621.3
J19
1927

STRECKER

JAHRBUCH DER ELEKTROTECHNIK

XVI. JAHRGANG 1927

THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
621.3
J19
1927

JAHRBUCH DER ELEKTROTECHNIK

ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGEREN ERSCHEINUNGEN AUF DEM GESAMTGEBIETE DER ELEKTROTECHNIK

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER FACHGENOSSEN UND MIT BESONDERER UNTERSTÜTZUNG DES ZENTRALVERBANDES DER DEUTSCHEN ELEKTROTECHNISCHEN INDUSTRIE DES VERBANDES DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER UND DES ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

HERAUSGEGEBEN VON

DR. KARL STRECKER

SECHSZEHNTER JAHRGANG
DAS JAHR 1927

BERLIN
VDI-VERLAG G.M.B.H.
1 9 2 9

Alle Rechte, auch das der Übersetzung vorbehalten
Copyright 1929 by VDI-Verlag G.m.b.H., Berlin NW 7

621.3
J19
1927

Vorwort.

Das Jahrbuch der Elektrotechnik, welches sich die Aufgabe gestellt hatte, über die wichtigeren Ergebnisse und Vorkommnisse des abgelaufenen Jahres auf elektrotechnischem Gebiet auf Grund der Zeitschriftenliteratur zusammenhängend zu berichten, erscheint mit diesem seinem sechzehnten Jahrgang zum letztenmal.

Die trotz aller Bemühungen unvermeidlich scheinende, sogar wachsende Verspätung in der Herausgabe, die mit dem jährlichen Erscheinen verknüpft ist, hat das im übrigen von allen Seiten als nützlich anerkannte Buch so stark entwertet, daß eine andere Erscheinungsform gesucht werden mußte, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen. Die sich bietende Gelegenheit, die vom Verein deutscher Ingenieure herausgegebene „Technische Zeitschriftenschau" durch einen elektrotechnischen Teil zu erweitern, wurde vom Verband Deutscher Elektrotechniker wahrgenommen, der damit die von mir seit über vierzig Jahren gepflegte Aufgabe der Berichterstattung über die Fachliteratur selbst übernommen hat. Seit dem Jahre 1928 erscheint diese erweiterte Literaturschau gemeinsam herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure und vom Verband Deutscher Elektrotechniker. Die Schriftleitung des Teils „Elektrotechnik" habe ich übernommen.

Der vorliegende, letzte Jahrgang des Jahrbuches umfaßt die Literatur vom 1. Januar bis 31. Dezember 1927. Auch für den Jahrgang 1927 habe ich die reichlichste Unterstützung gefunden. Der Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie, der Verband Deutscher Elektrotechniker und der Elektrotechnische Verein (Berlin) haben durch Weitergewährung eines Zuschusses das Erscheinen des Jahrbuchs ermöglicht. Vereine, Firmen und Einzelpersonen haben mir wieder die nötigen Zeitschriften zur Verfügung gestellt. Ich spreche allen gütigen Gebern den wärmsten Dank aus.

Meinen zahlreichen Mitarbeitern, die mich mit sorgfältiger und gründlicher Arbeit — oft genug unter erheblichen Zeitopfern — unterstützt haben, danke ich herzlich. Viele von ihnen haben jahrelang mitgearbeitet. Der geänderte Plan, die Sicherung raschester Berichterstattung, die

710594

Schwierigkeit einer hierfür genügenden Literaturbeschaffung machten es nötig, einen anderen Stab von Mitarbeitern zu gewinnen.

Von meinen bisherigen Mitarbeitern sind vor Veröffentlichung dieses Jahrganges, der noch ihre Berichte bringt, die Herren Privatdozent Dr. Max Breslauer und Georg Osenbrügge aus dem Leben geschieden.

Heidelberg, September 1929.

Strecker.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Verzeichnis der Abkürzungen XIII

I. Allgemeines 1

Bildungswesen. Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin 1

Lehrlingsausbildung. Akademische Ingenieure. Werkschulen und Sonderlehranstalten.

Sozialtechnisches. Von Georg Osenbrügge (†), Berlin 2

Lebensgefahr. Brandgefahr. Unfallverhütung, erste Hilfe und Arbeiterschutz. Soziale Fürsorge. Psychotechnik. Wohlfahrtseinrichtungen.

Rechtsverhältnisse der Elektrotechnik. Von Rechtsanwalt Dr. Kurt Meyer, Berlin 9

Konzessionsverträge, Stromlieferung, Rechtsschutz der EWe. Strafrechtlicher Schutz der EWe. Rechtsprechung des Reichswirtschaftsgerichts. Haftpflicht. Patentrecht, Erfinderschutz, gewerblicher Rechtsschutz. Fernsprechrecht, Funkrecht. Steuerfragen. E.-Gesetzgebung. Ausland.

Technische Vorschriften und Normen. Von Generalsekretär Peter Schirp, Berlin 10

Arbeiten des VDE. Arbeiten des AEF. Reichsverdingungsausschuß. Deutsch-Österreich. Amerika. England. Frankreich. Niederländisch-Indien. Schweden. Schweiz. Tschechoslowakei. IEC und die internationale Normungsfrage.

A. Elektromechanik.

II. Elektromaschinenbau 14

Allgemeines. Von Oberingenieur Dr. A. Mandl, Berlin 14

Entwicklung. Vorschriften und Regeln. Magnetisches Feld. Verluste und Erwärmung. Wicklungen. Konstruktive Fragen. Materialeigenschaften. Kühlung, Lüftung, Feuersgefahr. Verschiedenes.

Gleichstrommaschinen. Von Oberingenieur Ernst Evers, Berlin . 18

Leistungen, Neukonstruktionen, Fortschritte. Theorie und Berechnung. Verschiedenes.

Wechselstromerzeuger und Synchronmotoren. Von Dr.-Ing. Franz Hillebrand, Berlin 19

Arbeiten allgemeinen Inhalts. Hochfrequenzgeneratoren. Asynchrongeneratoren. Ausgeführte Maschinen.

Induktionsmotoren. Von Oberingenieur Dr. Friedrich Kade, Berlin 22

Theoretische Arbeiten. Arbeiten allgemeinen Inhalts. Einphasenmotoren. Käfigankermotoren und Ersatzkonstruktionen. Phasenkompensierung und Drehzahlreglung.

Wechselstrom-Kommutator-Motoren. Von Oberingenieur Dr. Friedrich Kade, Berlin 25

Gleichrichter, Umformer, Phasenschieber. Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin 26

Ruhende Vorrichtungen. Hg-Gleichrichter. Elektrolytische Gleichrichter. Trocken-Gleichrichter. Elektronenröhren. Kondensatoren. Umlaufende Vorrichtungen. Einankerumformer. Motorgeneratoren. Kaskadenumformer. Frequenzwandler. Phasenumformer. Phasenschieber. Pendelnde Vorrichtungen. Pendelgleichrichter.

Transformatoren. Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin 29

Theorie. Allgemeines. Versuche. Bau und Berechnung. Meßwandler. Öl. Schutzvorrichtungen. Betrieb.

Elektromagnete. Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin 32

Messungen an elektrischen Maschinen. Von Oberingenieur Gg. Jahn, Berlin 32

Allgemeine Aufsätze. Verluste und Wirkungsgrad. Leistungsmessung. Kommutierung, Bürstenübergangswiderstand. Schlüpfung. Erwärmung. Isolierfestigkeit. Streuung. Verschiedene Messungen.

Seite

Betrieb elektrischer Maschinen. Von Oberingenieur Gg. Jahn, Berlin 34

Anlassen. Abstellen. Reglung der Drehgeschwindigkeit. Reglung der Spannung und Leistung. Betrieb. Parallelbetrieb. Leistungsfaktor.

Anlaßapparate und Anlaßschalter für Maschinen und Motoren. Belastungswiderstände und Widerstandsmaterial. Von Oberingenieur Chr. Krämer, Berlin 37

Anlaßapparate. Anlasser für starke Ströme. Regler. Belastungswiderstände. Widerstandsberechnung. Widerstandsmaterial. Motorschutz.

III. Verteilung und Leitung 38

Verteilungssysteme und deren Reglung, Berechnung der Netze und der Leitungen, elektrische Messungen an Leitungen. Von Direktor E. Wellmann, Eupen 38

Großkraftübertragung. Leitungsberechnung. Kabel und Freileitung. Spannungsreglung. Kurz- und Erdschlußströme. Schutzeinrichtungen. Gegenseitige Beeinflussung. Verteilungssysteme. Wirtschaftlichkeit. Normung. Allgemeiner Betrieb. Fehlerbestimmung.

Leitungen und Isolierstoffe. Von Oberingenieur Th. Wasserburger, Berlin 44

Leitungen. Normung und Allgemeines. Metalle und Legierungen. Blanke Leitungen. Isolierte Leitungen. — Isolierstoffe. Normung und Allgemeines. Gummi, Guttapercha und ähnliche Stoffe. Gepreßte und gummifreie Isolierstoffe. Geschichtete und geklebte Stoffe. Natürliche Gesteine und deren Ersatz. Keramische Stoffe. Faserstoffe. Harze. Lacke und Tränkmittel einschließlich Emaille. Öle. Ausgußmassen. Prüfung. Kabel und Kabelanlagen. Normung und Allgemeines. Konstruktion, Baustoffe, ausgeführte Typen. Spannungsbeanspruchung. Strombelastbarkeit. Verlegung und Montage, ausgeführte Anlagen. Garnituren. Betrieb und Unterhaltung, Netzprüfung.

Starkstrom-Freileitungen. Von Oberingenieur Albert Vaupel, Berlin 54

Vorschriften. Leitungsbaustoffe und Durchhang. Gestänge. Fundamente. Isolatoren. Durchführungen. Allgemeines.

Installationstechnik. Von Oberingenieur Wilhelm Klement, Berlin 61

Leitungsmaterial und dessen Verlegung. Installationsmaterial und Installationstechnik. Dosen- und Hebelschalter, Steckanschlüsse. Elektrische Treppenbeleuchtung. Stromsicherungen. Vorschriften und Normen, Prüfeinrichtungen.

Großschalter und Schaltanlagen. Von Dr. W. Hüter, Frankfurt a. M. 64

Ölschalter. Forschung. Ausführungsformen. Luft- und Trennschalter, Gleichstrom-Schnellschalter. Spezialschalter. Einzelteile und Hilfsapparate. Schaltanlagen. Ausgeführte Anlagen. Warten. Spezialschaltfelder. Automatische Anlagen.

Überspannungen, Korona, Überspannungsschutz, Überströme, Überstromschutz, Fehlerschutz, Erdung, Korrosion, Irrströme. Von Dipl.-Ing. Werner Kaufmann, Berlin 71

IV. Kraftwerke und Verteilungsanlagen 76

Elektrizitätswirtschaft. Von Professor Dipl.-Ing. R. Schneider, Darmstadt 76

Entwicklung der Elektrizitätsversorgung in Deutschland und dem Auslande. Stromverwertung. Selbstkosten. Tariffragen. Werbung. Statistik. Leistungsfaktor. Belastungsfaktor.

Kraftquellen. Von Ministerialrat W. van Heys, Berlin 87

Allgemeines. Windkraft. Wasserkraft. Brennstoffe.

Einrichtungen des Kraftwerkes. Von Oberingenieur Karl Both, Mannheim 89

Kraftmaschinen. Wärmewirtschaft. Dampfkessel. Betriebskontrolle. Schalthaus und Hochspannung. Hilfsbetriebe. Parallelbetrieb. Brände und Feuerlöschmittel. Unterwerke. Umspannwerke. Gebäudeumspannwerke. Leistungsfaktor. Nachrichtendienst. Verschiedenes.

Ausgeführte und geplante Anlagen und Statistik der Elektrizitätsversorgung. Von Dipl.-Ing. Johannes Sessingshaus, Berlin 95

Ausgeführte und geplante Anlagen in Deutschland und dem Auslande. Statistik der Elektrizitätsversorgung in Deutschland und dem Auslande.

Seite

V. Elektrische Beleuchtung 106

Beleuchtungsanlagen, elektrische Lampen und Zubehör. Von Dr.-Ing. N. A. Halbertsma, Eindhoven (Holland) 106

Elektrische Beleuchtungsanlagen. Allgemeines. Entwicklung der Lichttechnik. Lichtwirtschaft. Physiologie des Sehens. Beleuchtungsberechnung. Beleuchtung durch Tageslicht. Freibeleuchtung. Beleuchtung von Arbeitsräumen. Beleuchtung von anderen Innenräumen. Theater- und Kinobeleuchtung. Schaufensterbeleuchtung und Lichtreklame. Automobilscheinwerfer. Eisenbahnbeleuchtung. Leuchtfeuer und Flugplatzbeleuchtung. Elektrisches Licht in der Photographie. Elektrische Lampen und Zubehör. Glühlampen. Bogenlampen. Gas-Entladungsröhren. Reflektoren und Glocken. Fassungen.

VI. Elektrische Fahrzeuge und Kraftbetriebe 111

Elektrische Fahrzeuge mit Stromzuführung. Von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. G. Rasch, Heidelberg 111

Allgemeines. Vollbahnen. Allgemeines. Stand der Elektrisierung und ausgeführter Bahnen in Deutschland und im Auslande. Hochgespannter Gleichstrom. Vororts- und Stadtschnellbahnen. Straßenbahnen. Allgemeines. Stromzuleitung und Schienen. Unterstationen. Gleislose Bahnen. Wagen und Motoren. Einmannwagen. Einzelne Straßenbahnen. Besondere Bahnen. Lokomotiven und Triebwagen. Grubenlokomotiven. Werkbahnen. Wirtschaftliches. Kongresse, Ausstellungen.

Elektrische Fahrzeuge mit eigenem Stromerzeuger. Von Geh. Reg.-Rat Professor Dr. G. Rasch, Heidelberg 121

Elektrische Fahrzeuge mit eigener Stromquelle. Von Oberingenieur Dr. Hermann Beckmann, Berlin 122

Elektromobile. Elektrokarren und Schlepper. Akkumulator-Triebwagen. Verschiebe-Lokomotive. Akkumulator-Grubenlokomotiven.

Elektrischer Antrieb auf Schiffen. Von Oberingenieur Eugen Vandewart, Berlin 124

Kriegsschiffe. Handelsschiffe. El. Schiffsmaschinenantrieb. Beschreibungen neuerer Anlagen.

Elektrischer Betrieb in Bergbau, Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft 126

Allgemeines. Von Oberingenieur Dr.-Ing. Wilhelm Stiel, Berlin 126

Bergbau. Von Oberingenieur Karl Schade, Berlin 126

Allgemeines. Fördermaschinen. Wasserhaltungen. Abbaubetrieb und Schlagwetterschutz. Lokomotivförderung. Olgruben. Streckenförderung. Kokereien. Werkzeugmaschinen. Elektrowerkzeuge.

Hütten und Walzwerke. Von Oberingenieur Walter Siebert, Berlin 129

Elektrische Metallbearbeitung. Von Oberingenieur Karl Meller, Berlin 131

Textil-, Papier-, Holz-, chemische, keramische und sonstige Industrien und Gewerbe. Von Oberingenieur Dr.-Ing. Wilhelm Stiel, Berlin 132

Textilindustrie. Papierindustrie. Druckerei. Holzindustrie. Gummifabriken. Keramische, Zement- und Glasindustrie. Zuckerindustrie. Nahrungsmittel.

Landwirtschaftlicher Betrieb. Von Dr.-Ing. Otto Vent, Essen-Ruhr 136

Allgemeines. Stromverbrauch. Verteilungssystem. Stromversorgung. Beleuchtung. Maschinen. Pflügen. Elektrokultur. Elektrowärme. Herstellung elektrischer Anlagen. Strompreise.

Hebezeuge, Transport- und Verladevorrichtungen. Von Dipl.-Ing. Friedrich Bauer, Berlin 139

Krane, Winden und Flaschenzüge. Stetige Förderer. Aufzüge. Seilbahnen. Schwebebahnen. Bagger. Kleinförderanlagen in Bürobetrieben. Verschiedenes.

Elektrisch betriebene Kleinmaschinen. Von Oberingenieur Harry Preuß, Berlin 142

Pumpen. Kompressoren. Haushaltmaschinen. Kälteerzeugung. Arbeitsmaschinen. Elektrowerkzeuge.

Seite

VII. Verschiedene mechanische Anwendungen der Elektrizität . . . 146

Elektrische Schweißung. Von Dr.-Ing. Walter Adrian, Berlin . . 146

Allgemeines. Lichtbogenschweißung. Widerstandsschweißung.

Elektrische Wärmeerzeugung. Von Dr. Hanns Jung, Frankfurt a. M. 149

Allgemeines. Versuche, wissenschaftliche Arbeiten. Vorschriften. Heizkörper. Temperaturregler. Heizgeräte für den Hausbedarf, Großküchen. Heißwasserbereitung. Raumheizung. Industrielle und gewerbliche Anwendungen.

Elektrische Zündung. Von Ing. Karl Schirmbeck, Stuttgart-Degerloch 154

Die elektrische Ausrüstung des Kraftwagens.

Elektrische Reglung. Von Oberingenieur Chr. Krämer, Berlin . . 155

Gleichlauf. Zeitrelais. Universaldruckknopfsteuerung. Fernsteuerung. Elektropneumatische Türverschlüsse. Elektrisch gesteuerte Druckluftbremse. Magnetbremsen. Temperaturregler. Magnetische Aufspannplatten. Elektromagnetische Kupplungen. Gyroskop. Elektrisches Klavier.

Magnetische Scheidung. Von Oberingenieur Paul Schünemann, Eisenach 156

Elektrische Scheidung. Von Oberingenieur Emil Zopf, Frankfurt a. M. 156

Abscheidung von Rauch, Staub und Nebeln aus Gasen. Staubrückgewinnung. Physik und Elektrotechnik der Elektrofilter. Chemische Industrie. Metallhüttenindustrie. Eisenhüttenindustrie. Gasindustrie.

B. Elektrochemie.

VIII. Elemente und Akkumulatoren 158

Elemente. Von Professor Dr. K. Arndt, Berlin 158

Chromsäure-Elemente. Andere Depolarisatoren. Braunsteinelemente. Lagerelemente. Anodenbatterien. Aufarbeiten alter Puppen.

Akkumulatoren und ihre Verwendung. Von Oberingenieur Dr. Hermann Beckmann, Berlin 160

Allgemeines und Theorie. Ortsfeste Akkumulatoren. Ladeverfahren und Einrichtungen. Kleine Akkumulatoren.

IX. Anwendung der Elektrochemie 161

Galvanotechnik. Von Professor Dr. Kurt Arndt, Berlin 161

Chrom. Nickel. Kupfer. Zink und Kadmium. Zinn. Vor- und Nachbehandlung. Besondere Verfahren. Einrichtungen der Bäder. Überziehen im Vakuum.

Elektrometallurgie. Von Dir. Prof. Dr.-Ing. E. h. Dr. Techn. E. h. Viktor Engelhardt, Berlin 164

Allgemeines. Elektrometallurgische Öfen. Elektroden. Roheisen und Gußeisen. Stahl und Flußeisen. Ferrolegierungen. Kupfer- und Kupferlegierungen. Zink. Aluminium. Sonstiges.

Elektrochemische Verbindungen und Verfahren. Von Prof. Dr. Kurt Arndt, Berlin 166

Chloralkali-Elektrolyse, Wasserzersetzung, Perverbindungen. Elektrothermische Verfahren. Kohlenelektroden. Luftsalpetersäure und Ozon.

C. Elektrisches Nachrichten- und Signalwesen.

X. Telegraphie 169

Leitungstelegraphie. Von Oberpostrat K. Winnig, Berlin . . . 169

Allgemeines. Freileitungen und Luftkabel. Kabel und Rohrpostanlagen. Apparate und Schaltungen. Batterien. Betrieb. Verwaltung. Statistik. Bildtelegraphen- und Fernsehapparate.

Funktelegraphie.

Wellenausbreitung und Luftstörungen. Von Postrat Max Bäumler, Berlin 174

Allgemeines. Kurze Wellen. Rundfunkmessungen. Meteorologische und andere Einflüsse. Ionisierte Schicht. Richtungsstörungen. Schwunderscheinungen. Luftleiter. Meßgeräte. Luftstörungen.

Seite

Erzeugung und Ausstrahlung elektrischer Wellen. Von Dr. S. Klimke, Berlin 178

Kurzwellen. Ausstrahlung der elektrischen Energie. Gerichtete Antenne. Ungerichtete Antennen.

Funkstellen und Funkverkehr. Empfängerschaltungen, Peiler und Peilanlagen. Wellenkontrolle. Von Dr. Paul Hermanspann, Berlin 181

Funkstellen und Funkverkehr. Empfänger, Schaltungen und Einzelheiten. Peiler und Peilanlagen. Wellenkontrolle.

Kurzwellen-Funkstellen. Apparate. Besondere Verwendung der Funktelegraphie. Funkkonferenz. Von Dr. S. Klimke, Berlin 184

Kurzwellenfunkstellen. Apparate, Kondensatoren. Wellenmesser. Schaltungen. Seeschiffahrt. Flugverkehr. Funkkonferenz. Europäischer Funkverkehr.

Gerichtete Telegraphie. Von Ingenieur Herbert Muth, Berlin 186

Theorie. Versuche. Apparate.

Bildtelegraphie und Fernsehen. Von Dipl.-Ing. Johannes Herrmann und Dr. Franz Tuczek, Berlin 187

Bildtelegraphie. Allgemeines. Wissenschaftliches. Versuche, Apparate. Neue Anlagen, Betrieb. Fernsehen.

XI. Telephonie 189

Theorie und Meßverfahren, Kabel, Störungen, Akustik. Von Postrat Dr. H. Salinger, Berlin 189

Übersicht. Theorie. Meßverfahren. Kabel. Störungen. Akustik.

Weitverkehr und Verstärkertechnik. Von Ministerialrat K. Höpfner, Berlin 192

Europäische Fernsprechvereinigung. Fernsprechnetze und Leitungen. Apparate für den Weitverkehr. Betrieb der Weitverkehrsleitungen.

Elektronenröhren und Verstärkerschaltungen. Von Professor Dr. A. Gehrts, Berlin 195

Elektronenemission glühender Körper. Röhrenbau. Röhrenkonstanten und Messungen an Röhren. Gleichrichtung. Widerstandsverstärkung. Niederfrequenzverstärkung. Schwingungserzeugung. Hochfrequenzverstärkung. Besondere Röhrenschaltungen.

Fernsprechbetrieb. Von Professor Dr.-Ing. Fritz Lubberger, Berlin 201

Allgemeines. Wissenschaftliches. Apparate. Wählerbau. Verschiedene Apparate. Handbetrieb. Wählerbetrieb. Fernverkehr. Betriebsfragen. Nebenstellen. Planung. Stromversorgung. Wirtschaftliches. Verschiedenes. Verbreitung.

Funktelephonie. Von Dr. Alfons Gallus, Berlin 207

Allgemeine wissenschaftliche Arbeiten. Elektroakustik. Rundfunksender allgemein. Wellenverteilung, allgemeine Vorschriften. Sender- und Schaltungen. Modulation. Modulationsdrosseln. Transatlantische Telephonie. Geheimtelephonie. Gleichwellenrundfunk. Empfang, Empfänger, Verstärker, Wellen, Wellenausbreitung, kurze Wellen, Antennen. Rundfunkstörungen. Netzanschlußgeräte. Lautsprecher. Meßmethoden, Wellenmesser. Hilfsmittel, Ausstellungen.

Hochfrequenztelephonie auf Leitungen. Von Dr. Franz Tuczek, Berlin 213

Allgemeines. Entwicklung. Anlagen.

XII. Elektrisches Signalwesen, elektrische Meß- und Registrierapparate und Uhren 214

Eisenbahnsicherungswesen. Von Oberregierungsbaurat O. Roudolf, Berlin 214

Signal- und Stellwerkwesen. Telegraphen- und Fernsprechanlagen. Sonstige Sicherungsanlagen.

Schiffahrts-, Sicherheits- und Betriebssignale, elektrische Anzeige- und Meßvorrichtungen für nicht elektrische Größen. Von Oberingenieur Richard Urban, Berlin 216

Schiffahrtssignale, Meerestiefenmessung und Flugzeugverkehr. Feuer- und Einbruchsmelder, Betriebssignale. Elektrische Uhren. Temperaturmessung. Fernmeß- und -anzeigeapparate. Prüfung mit Röntgenstrahlen und magnetische Verfahren. Erforschung des Erdinnern. Verschiedenes.

Seite

D. Messungen und wissenschaftliche Untersuchungen.

XIII. Elektrische Meßkunde 220

Einheiten, Normen, Normalmaße, Hilfsmittel zu Messungen, Laboratorien. Von Regierungsrat Dr. R. Scheld, Berlin 220

Messungen, Meßverfahren und Meßgeräte. Von Regierungsrat Dr. R. Scheld, Berlin 222

Allgemeines. Widerstand und Induktivität. Kapazität, dielektrische Verluste, Durchschlagsfestigkeit. Strom, Spannung, Scheitelspannung, Überspannung. Leistung. Frequenz und Wellenlänge. Wandler. Sonstige Verfahren. Verwendung von Elektronenröhren und Glimmlampen für Meßzwecke. Aufnahme und Analyse von Stromkurven. Oszillographen.

Meßwerke. Von Regierungsrat Dr. R. Scheld, Berlin 226

Allgemeines. Regeln für Meßgeräte. Theorie der Meßwerke. Galvanometer und Universalinstrumente. Spannungsmesser. Strommesser. Leistungsmesser. Widerstands- und Isolationsmesser. Registrierapparate. Verschiedenes.

Messung des Verbrauches. Elektrizitätszähler. Von Oberingenieur W. Stumpner, Nürnberg 228

Theorie. Fernübertragung. Fehlschaltungen. Stromdiebstahl. Störungsmelder. Jahresversammlung, Kommissionen, Ausstellung und Messen. Messungen. Eichung, Prüfung und Instandsetzung. Maximumzähler. Blindverbrauchsmessung. Tarifierung. Bekanntmachungen.

XIV. Magnetismus. Von Dr. O. von Auwers, Berlin 233

Theorie des Magnetismus. Magnetische Meßanordnungen. Induktionskurven und Hysterese. Magnetische Nachwirkungen. Wechselstrommagnetisierung. Anfangspermeabilität. Magnetische Eigenschaften der Stoffe. Mechanische Einflüsse. Magnetostriktion. Barkhauseneffekt. Thermische Einflüsse. Elektromagnet. Dauermagnete. Magnetische Analyse.

XV. Messung elektrischer Lichtquellen und der Beleuchtung. Von Dr.-Ing. N. A. Halbertsma, Eindhoven (Holland) 236

Allgemeines. Normallampen. Objektive Photometrie. Subjektive Photometrie. Hilfsapparate und Hilfsmethoden. Farbenphotometrie.

XVI. Elektrochemie (wissenschaftlicher Teil). Von Professor Dr. Kurt Arndt, Berlin 238

Leitfähigkeit. Wanderung der Ionen. Potentialmessungen. Korrosion und Passivität. Elektrolyse.

XVII. Elektrophysik 240

Theoretische Elektrotechnik. Von Dr. R. Störmer, Berlin . . . 240

Allgemeines, Definitionen. Physikalische Grundlagen. Mathematisch-graphische Hilfsmittel. Statische und stationäre Felder. Quasistationäre und elektrodynamische Felder. Ionenströme, Dielektrika, Durchschlag.

Elektrophysik. Von F. Güldenpfennig, Berlin 245

Allgemeines. Aufbau der Materie. Elektrostatik. Elektrizitätsleitung in festen und flüssigen Körpern. Elektrizitätsleitung in Gasen. Kanal-, Kathoden- und Röntgenstrahlen. Elektrizitätserregung, Licht- und glühelektrische Erscheinungen. Hochfrequenz und Schwingungen.

Elektrobiologie und Elektromedizin. Von Dr. Hans Kuppenheim, Berlin 249

Elektrobiologie und Elektrodiagnostik. Elektrotherapie. Lichttherapie. Röntgenstrahlenerzeuger. Sicherheitsmaßnahmen. Röngenstrahlenmessungen. Röntgendiagnostik. Röntgentherapie.

XVIII. Erdstrom, atmosphärische Elektrizität, Blitzschläge und Blitzableiter. Von Postrat Dr. F. Moench, Berlin 253

Erdmagnetismus, Erdstrom, Atmosphärische Elektrizität. Die Natur des Blitzes. Meßgeräte und Messungen. Blitzschutz.

Alphabetisches Namenverzeichnis 255

Alphabetisches Sach- und Ortsverzeichnis 268

Verzeichnis der Abkürzungen nebst Erklärung.

Abkürzung	Erklärung	Abkürzung	Erklärung
AChim.	Annales de Chimie	BSR . .	Bulletin technique de la Suisse Romande
AE . .	Archiv für Elektrotechnik	BSt . .	Bureau of Standards, Scientific Papers
AEF . .	Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen	BStCirc.	Bureau of Standards Circular
AEG. .	Allgemeine Elektricitätsgesellschaft; AEG-Mitteilungen	B St Techn	Bureau of Standards, Technological Papers
AEM .	Archives d'Electricité médicale et de physiothérapie	BTHCo.	British Thomson-Houston Co.
AFA . .	Akkumulatorenfabrik A.-G.	BV . .	Blindverbrauch
AfP . .	Archiv für die gesamte Physiologie	CBlZuck	Centralblatt für die Zuckerindustrie
AIEE .	American Institute of El. Engineers	CCI . .	Conseil Consultatif International (f. Fernsprechverkehr)
AGyn .	Archiv für Gynäkologie	ChMetEng	Chemical and Metallurgical Engineering
AJR . .	American Journal of Röntgenology	ChZ . .	Chemiker-Zeitung
Am. Mach	American Machinist	CR . .	Comptes rendus de l'Académie des Sciences (Paris)
AP . .	Annalen der Physik	DBG .	Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft
APP . .	Annales de Physiologie et de Physicochimie	Demag.	Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg
APT . .	Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	DMW .	Deutsche Medizinische Wochenschrift
AR . .	Acta Radiologica	DPJ . .	Dinglers Polytechnisches Journal
Arch .	Archiv für Post und Telegraphie	DRGM.	Deutsches Gebrauchsmuster
ARE .	Archives of Radiology and Electrotherapy	DRP . .	Deutsches Patent und Deutsche Reichspost
AS III .	Arbeiterschutz	DVztg .	Deutsche Verkehrszeitung
ASEA .	Allmänna Svenska Elektriska A.-B. (Västeras)	DWW .	Deutsche Wasserwirtschaft
AttLinc	Atti della Reale Accademia dei Lincei	EA . .	Elektrotechnischer Anzeiger
AV . .	Die Arbeiterversorgung	EA, R .	EA, Funkanzeiger
AWF .	Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung	EB . .	Der elektrische Betrieb
BASF .	Badische Anilin- und Sodafabrik	Eban .	Elektrische Bahnen
BBC . .	Brown, Boveri & Co; BBC-Mitteilungen: M = Mannheim, S = Baden (Schweiz)	Eberg .	Elektrizität im Bergbau
Beama .	The British and Allied Manufacturers Assoc.	EC . .	Electric communication
Bell . .	The Bell system technical journal	EcJl . .	Electric Journal
BellTQ.	Bell Telephone Quarterly	EF . .	Europäischer Fernsprechdienst
Ber D Chem Ges	Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft	EJ . . .	Elektro-Journal
Bergm .	Bergmann-Mitteilungen	Elettrot.	Elettrotecnica
Betr . .	Der Betrieb	Eltchestwo	Elektrichestwo
BEW .	Bergmann-El.-Werke	El. Masch.	Die elektr. Maschine, Ztschr. für Elektromaschinenbau
BG . .	Die Berufsgenossenschaft; BGTB Technische Beilage	Eln . .	Electrician (London)
BJR . .	British Journal of Radiology	Eltecn .	Elettrotecnica
BKW .	Berliner Klinische Wochenschrift	EN . .	Elektrotechnische Nachrichten
BÖ . .	Bulletin Oerlikon	Eng . .	Engineering
BSEV .	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechn. Vereins	ENT . .	Elektr. Nachrichten-Technik
BSFE .	Bulletin de la Société française des Électriciens	EP . .	Englisches Patent
BSFP .	Bulletin de la Société française de Physique	ERJ . .	Electric Railway Journal
		Ericrev.	The L. M. Ericsson Review
		ERw .	Electric Review (London)
		ETZ . .	Elektrotechnische Zeitschrift Sh = Sonderheft

Abkürzung	Erklärung
EuM	Elektrotechnik und Maschinenbau (N = Nachrichten, L = Lichttechnik, R = Radiotechnik)
EV	Elektrotechnischer Verein
EV	Elektrizitätsverwertung
EW	Elektrizitätswerk
EWd	Electrical World
EWS	Elektrizitätswirtschaft
Ex W	Experimental Wireless
F & G	Felten und Guilleaume
FB	Funkbastler
FGR	Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen
FK	Das Fernkabel
Fö & Fr	Fördertechnik und Frachtverkehr
FP	Französisches Patent
Fu	Funk
FW	Funkwelt
FWV	Fernsprech-Weitverkehr
GA	Glasers Annalen
GC	Génie civil
GEC	General Electric Company
Gelap	Gesellschaft f. el. Apparate
GER	General Electric Review
GI	Der Gesundheitsingenieur
GM	Galvanoplastik und Metallbearbeitung
GWF	Gas- und Wasserfach
H & B	Hartmann und Braun
HelE HelF HelR	Helios: E = Exportzeitschrift, F = Fachzschr., R = Radiotechnik
HNA	Handelsschiff-Normenausschuß
Hz	Der Holzbau
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEE	Institution of El. Engineers
IEL	Illuminating Engineer (Ldn)
IES	Transactions of the Illuminating Engineering Society
IEW	Zeitschr. f. Installation, Elektrowärme, Brand- u. Unfallschutz
IPs	Industrielle Psychotechnik
IrA	Iron Age
IZS	Internationale Zeitschrift für Sozialversicherung
JAChS	Journal of the American Chemical Society
JAm CeramS	Journal of the American Ceramic Society
JAI	Journal of the American Institution of El. Engineers
JB	Jahrbuch der Elektrotechnik
JBBG	Jahresbericht der Berufsgenossenschaften
JBDT	Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie
JBGBG	Jahrbuch der gewerblichen Berufsgenossenschaften
JBRE	Jahrbuch der Radioelektrizität u. Elektronik
JChS	Journal of the Chemical Society
JIECh	Journal of Industrial Engineering and Chemistry
JIEE	Journal of the Institution of Electrical Engineers
JFI	Journal of the Franklin Institute
JPCh	Journal de Physique et de Chimie
J Phys Rad	Journal de Physique et le Radium
JpCh	Journal of Physical Chemistry
JRE	Journal de Radiologie et d'Électrologie
JT	Journal Télégraphique
KIW	Klinische Wochenschrift
Kp	Der Kompaß
KSt	Kunststoffe
KW	Kraftwerk
LL	Licht und Lampe
LMTex	Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie
MAN	Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg
MarEngg	Marine Engineering
MarRev	Marine Review
MB	Maschinenbau
MCh	Monatshefte für Chemie
MechEng	Mechanical Engineering
Melliand	Melliand Textilberichte
MetI	Metallic Industry
M & G	Mix und Genest
MIL	Metall Industry (London)
MINY	Metall Industry (New York)
MKl	Medizinische Klinik
MMW	Münchener Medizinische Wochenschrift
MSW	Maffei-Schwartzkopff-Werke
MTRA	Mitteilungen aus dem Telegraphentechnischen Reichsamt
MuE	Metall und Erz
MUV	Monatsschrift f. Unfallheilkunde und Versicherungsmedizin
MW	Modern Wireless
Nat	Nature
NDI	s. VDI, N
NELA	National El. Light Association
Nw	Die Naturwissenschaften
Org	Organisation
PB	Physikalische Berichte
PCI	Proceedings of the Institute of Civil Engineers
PF	Papierfabrikant
PGS	Preußische Gesetzessammlung
PIR	Proceedings of the Institution of Radio Engineers
PM	Philosophical Magazine
POJ	Post Office El. Engineers Journal
PP Mag Can	Pulp and Paper Magazine of Canada

Abkürzung	Erklärung	Abkürzung	Erklärung
PR . .	Physical Review	TFZ . .	Telefunken-Zeitung
PrPs .	Praktische Physiologie	TFarS .	Transactions of the Faraday Society
Prz . .	Präzision	TidL .	Technik in der Landwirtschaft
PTJl . .	Paper Trade Journal	TM . .	Technique Moderne
PTR . .	Physikalisch-Techn. Reichsanstalt	TP . .	Telegraphen-Praxis
PTT . .	Postes, Télégraphes et Téléphones (Französ. Postverwaltung)	TRA . .	Telegraphentechnisches Reichsamt
PZ . .	Physikalische Zeitschrift	TRUA .	Technische Rundschau u. Anzeiger (Bodenbach, Böhmen)
QSTA .	QST American	TSTV .	Techn. Mittlgn. d. Schweiz. Telegr.-Verwaltg.
QSTF .	QST français et Radioelectricité rénnis	TTA . .	Telegraph and Telephone Age
RA . .	Reichsarbeitsblatt NT = Nichtamtlicher Teil	TTJ . .	Telegraph and Telephone Journal
Rad . .	Radiology	TuW .	Technik und Wirtschaft
RAm .	Radio-Amateur	Ty . .	Telephony
RAz . .	Reichsanzeiger	USA . .	United States of America
RCF . .	Revue Générale des Chemins de Fer	USP . .	Amerikanisches Patent
Rd . .	Radio	VBW .	Verkehrs- u. Betriebswissenschaft in Post und Telegraphie
REA .	Reichsverband der Elektrizitäts-Abnehmer	VDE .	Verband Deutsch. Elektrotechniker
RGB . .	Reichsgesetzblatt	VDI, N .	Nachrichten des Vereines deutscher Ingenieure
RGE .	Revue Générale de l'Electricité; D = Documentation (Zeitschriftenschau)	VDR .	Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft
RGSc .	Revue Générale des Sciences	VEI . .	Zeitschrift des Verbandes Deutscher Installationsfirmen
Rh . .	Röntgenhilfe	Velmag	Vereinigte Fabriken el. Meßinstrumente und Apparate (Leipzig-Stötteritz)
RN . .	Radio News	VEW .	Vereinigung der Elektrizitätswerke
RT . .	Revue des télégraphes, téléphones et télégraphie sans fils	VKT . .	Verkehrstechnik
RTCh .	Recents travaux chimiques (Pays-Bas)	VN . .	Verkehrsnachrichten
RWE .	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk	VSE . .	Vereinigung der Schweizer EWe
SADCM	Société Alsacienne de Constr. méc.	V&H .	Voigt & Haeffner
SB . .	Der Schiffbau	WAG .	Wasserkraftwerke A.-G.
SBB . .	Schweizerische Bundesbahnen	WBlPap	Wochenblatt für Papierfabrikation
SBZ . .	Schweizerische Bauzeitung	WEC .	Western Electric Company
SMW .	Schweizerische medizin. Wochenschrift	Weld. Eng.	The Welding Engineer
Schwz.P	Schweizer Patent	Wi . .	Der Wirtschaftsdienst
SEV . .	Schweiz. Elektrotechn. Verein	Wir . .	Wireless
SHw .	Das Schwachstrom-Handwerk	Wi Wd .	Wireless World and Radio-Review
Sh . .	Sonderheft	Wi We .	Wireless Weekly
SM . .	Siemens-Mitteilungen	WK . .	Die Wasserkraft
Soag .	Sonnenberg A.-G., Düsseldorf	WKlW .	Wiener klin. Wochenschrift
Sp . .	Spannung	WRH .	Werft Reederei Hafen
SS . .	Schmelzschweißung	WT . .	Werkstatt-Technik
SSW .	Siemens-Schuckertwerke	WM . .	Die Werkzeugmaschine
STh . .	Strahlentherapie	WuS .	Wirtschaft und Statistik
SuE . .	Stahl und Eisen	WV . .	Wirkverbrauch
S & H .	Siemens und Halske	WVS .	Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Siemens-Konzerns
SW . .	Sachsenwerk	WW . .	Wood-Worker
SZ . . .	Siemens-Zeitschrift	ZaCh .	Zeitschrift für angewandte Chemie
TAES .	Transactions of the American Electrochemical Society	ZaoCh .	Zeitschrift f. anorganische Chemie
TE . .	Telephone Engineer	ZäF . .	Zeitschrift für ärztliche Fortbildung
TFT . .	Telegraphen- und Fernsprech-Technik (Z=Zeitschriftenschau)	ZBRV .	Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins
		ZBV . .	Zentralblatt der Bauverwaltung

Abkürzung	Erklärung	Abkürzung	Erklärung
ZBChir	Zentralblatt für Chirurgie	ZIK . .	Zeitschrift für Instrumentenkunde
ZBGyn .	Zentralblatt für Gynäkologie	ZgK . .	Zeitschrift für das gesamte Krankenhauswesen
ZDEI .	Zentralverband der Deutschen Elektrotechnischen Industrie	ZMetK .	Zeitschrift für Metallkunde
ZDI . .	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure (N = Nachrichten)	ZP . .	Zeitschrift für Physik
ZECh .	Zeitschrift für Elektrochemie	ZpCh .	Zeitschrift f. physikalische Chemie
ZESW .	Zeitschrift für Eisenbahnsicherungswesen	ZphTh .	Zeitschrift für die gesamte physikalische Therapie
ZFT . .	Zeitschrift für Fernmeldetechnik	ZPCU .	Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht
ZGebGyn	Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie	ZSHT .	Zeitschrift für Schwachstrom- und Hochfrequenz-Technik
ZGU . .	Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung	ZTP . .	Zeitschrift für technische Physik
ZIAV .	Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins	ZVEV .	Zeitschrift des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen

I. Allgemeines.

Bildungswesen.

Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin.

Lehrlingsausbildung. H. Gruber (EA 443) empfiehlt eine strenge Auslese unter den Lehrlingen für das Elektrogewerbe auf ihre Berufseignung. — Eine schärfere Überwachung des Lehrlingswesens im Installationsgewerbe zur Vermeidung unlauteren Wettbewerbs empfiehlt Moss (Eln 99/725); ähnliche Gedanken vertritt Sillar (Eln 99/462; s. a. 99/455). Die Erfolge der Lehrlingserziehung bespricht Ramp (SuE 142). Weitere Gedanken zur Lehrlingsausbildung finden sich in Eng 123/491. — Schon in der Schule will Bellaar-Spruyt (RGE 22/339) die Kenntnis derjenigen Gesetze vermitteln, die den Gefahren der Elektrizität zugrunde liegen.

Akademische Ingenieure. Für die Ausbildung der Diplomingenieure für Fernmeldetechnik betont K. W. Wagner (TFT 205) die Notwendigkeit breiter wissenschaftlicher Grundlagen, wie solche nur auf der TH erworben werden können, denen gegenüber sogar die praktische Vorbildung in den Hintergrund trete. — Heinrich (ETZ 689) beklagt die auffallende Unkenntnis der an höheren Techn. Lehranstalten ausgebildeten Elektroingenieure bei der Arbeit in Industrie-Laboratorien und sucht die Ursachen und deren Beseitigung zu ermitteln. Eine Entgegnung hierzu bringen die von diesen Vorwürfen betroffenen Lehranstalten (ETZ 896). — Über die persönlichen Eigenschaften von Technikern akademischer Herkunft für die Industrie verbreitet sich A. P. M. Fleming (Eln 99/521). — Heilandt (AEG 255) zeigt die Wege, die die AEG beschritten hat, um jungen Ingenieuren Gelegenheit zu bieten, sich in ihr Fertigungsgebiet einzuarbeiten. — An einer Aussprache über den Vortrag von Henline: „Technische Ausbildung in ihrer bisherigen und künftigen Entwicklung" nehmen (JAI 175) teil Terman, Johnson, Sorensen, Cone, Plumb, Prince u. a. — K. W. Wagner (ENT 277 * TFT 205) berichtet über eine Aussprache über die Ausbildung der Diplomingenieure für Fernmeldetechnik zwischen dem T. R. A., höheren Dienststellen der Post und Vertretern der Techn. Hochschule. — H. Becker (ZDI 1360) führt Klage darüber, daß das Gebiet des elektrischen Antriebes von Arbeitsmaschinen im technischen Unterricht nicht seiner Bedeutung entsprechend behandelt werde, und gibt die Gebiete an, auf die besonders hinzuweisen wäre.

Werkschulen und Sonderlehranstalten. Heilandt (AEG 185) berichtet über neuere Hilfsmittel beim Unterricht in der AEG-Werkschule. — Schelenz (EJ 148) weist auf die Bedeutung einer guten Ausbildung des Personals für Zählereinbau und Lagerhaltung hin und umreißt die Anforderungen an technisches und organisatorisches Können. — Über Fachausbildung durch eine Werkschule der Kansas City Power & Light Co. werden Methoden und Erfolge dargestellt in EWd 89/970. — Suchet (APT 597) beschreibt die technischen Ausbildungsgänge in den Werkstätten für Post und Telegraphie, Boulevard Brune in Paris, unter Mitteilung der Aufnahmebedingungen. — Die Errichtung einer Schule für Signaleinrichtung und Apparate für die Londoner Untergrundbahn wird in ERw 100/614 beschrieben. Über die Organisation von Ausbildungskurven der OPD Frankfurt a. M. für ihr Personal mithilfe eines Schulamtes berichtet Lange (ETZ 433). — In Eln 98/149

werden Vorschläge zur Erziehung von Kraftwerkingenieuren gemacht. — In Einvernehmen mit den Techn. Hochschulen Aachen und Hannover errichtet die Stadt Essen (ETZ 1200 * ENT 400) ein „Haus der Technik" zur Fortbildung für selbständig schaffende und fachwissenschaftlich vorgebildete Techniker.

Sozialtechnisches.

Von Georg Osenbrügge (†), Berlin.

Lebensgefahr. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund ereigneten sich 1926/27 32 el. Unfälle (ETZ 1530). — Nach der Statistik des Vereins für bergbauliche Interessen in Essen kommen im Jahre 1925 auf 1000 Unfälle insgesamt zwei tödliche, von denen nur 1 vH auf el. Anlagen zurückzuführen sind (W. Philippi, Eberg 32). — Die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik verzeichnet 1926 196 (226) el. Unfälle, von denen 107 (106) tödlich verliefen (JBBG 1926). — Die Nahrungsmittel-Industrie-Berufsgenossenschaft (LL 481) führt 1926 37 el. Unfälle (4 tödlich, 2 mit schweren Verletzungen) an. — Nach dem Bericht der Gewerbeinspektoren in Österreich für 1925 (E. Honigmann EuM 226) endeten von 143 el. Unfällen 24 vH tödlich. — Das Starkstrominspektorat in der Schweiz berichtet 1926 über 77 (66) el. Unfälle, hiervon 24 (18) tödlich, 15 (10) durch Berührung von Niederspannung, 9 (8) durch Hochspannung (SBZ 90/53). — In Frankreich ereigneten sich 1923 157 el. Unfälle (117 tödlich) durch Transformatoren, Leitungen usw. (RGE 22/81 B). — Nach G. Scott-Ram (Eln 99/170, 199) sind 1926 in England 338 (414) el. Unfälle zu verzeichnen, wovon 17 (24) tödlich. — Nach dem 5. Pr. Grubensicherheitsbericht von 1925 entfallen auf 163 (156) el. Unfälle 44 (29) tödliche (Eberg 198). — Der Bericht für 1926 des El. Inspector of Mines weist 8 tödliche el. Unfälle nach und 37 Verletzungen (ERw 101/877). — Nach B. Schapira (Eberg 7) entfallen in den Bergwerken Schottlands von 1920 bis 1925 auf 900 000 Hauer 11 Todesfälle durch Schlagwetterexplosionen und 29 durch el. Strom. — Die Straßenbahnunfälle bezogen auf 100 000 Fahrgäste sind in New Orleans, La. von 6,36 im Jahre 1923 auf 3,5 im Jahre 1926 zurückgegangen (ERJ 69/586). — Im Jahre 1926 verloren in England 4886 Personen ihr Leben durch Autobusse, el. Straßenbahnen u. a. m. (ERw 100/765). — Dem Bericht der Fabrikinspektoren in England für 1926 zufolge sind 25 Blei- und 20 Quecksilbererkrankungen vorgekommen (ERw 101/279, 320). — Nach H. Pohl (ETZ 641) wird der Mensch durch den el. Strom bei weitem nicht in dem Maße gefährdet, wie durch andere Ursachen. — Bei Installationsarbeiten überwiegen die tödlichen Unfälle beim Anklemmen von Hausanschlüssen und Freileitungen (VEI 19). — Nach J. C. Sanderson (EWd 90/981) sind 60 vH aller Unfälle der geistigen Verfassung der Leute zuzuschreiben, es entfallen 30 vH auf mangelndes Verständnis, 10 vH auf Nachlässigkeit anderer, 10 vH auf Eile, 10 vH auf Unachtsamkeit. — T. E. Hughes (EWd 90/26) gibt sieben Gründe an, die zu el. Unfällen führen. — K. Alvensleben (VEI 630) bemängelt die unvollkommene Schilderung vieler Unfälle in den Unfallmeldungen, bespricht einige Unfälle und betont, daß die el. Unfälle der Zahl nach gering sind gegenüber den anderen Unfällen. Hierzu äußert sich C. Wölcke jr. (VEI 681). — Die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik richtet an alle Berufsgenossenschaften die Bitte bei tödlichen el. Unfällen eine Leichenöffnung zu veranlassen, um das Studium des Mechanismus des el. Todes zu fördern (BG 280). — Über Gefahren und Störungen el. Anlagen, deren Ursachen und Behebung, unterrichtet uns E. F. Bickford (ERJ 69/968). — E. Klapper (ZDI 1037) betont, daß die Lebensgefahr keinesfalls mit steigender Stromstärke zunimmt. Die untere Grenze liegt etwa bei 0,1 A, die obere etwa bei 1 A. Eine Spannung von 127 V kann tödlich wirken, dagegen 290 V nur mit 40 vH. — Pfeil (ZGU 349) entnimmt einer Abhandlung von H. Schridde, daß der el. Stromtod ein sofortiger Herztod und in den weitaus meisten Fällen

die linke Hand oder der linke Arm die Eintrittsstelle ist. — In einer Besprechung des Buches „Hauptveränderungen bei Todesfällen durch el. Strom“ von G. Straßmann, Breslau, weist Pfeil (ZGU 27) auf die sogenannten Strommarken hin. — Nach Frucht (EJ 337) sind sämtliche technisch verwendete Stromarten wie Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, bis zu 50 V herab, in gleicher Weise gefährlich. — Den Ausführungen von F. Ollendorff (AE 19/123) zufolge verursacht schadhafte Installation innerhalb eines Gebäudes eine el. Strömung über die meist feuchte Wand zur Erde, die lebensgefährliche Spannungen entstehen läßt. — Anklam (IEW 5, 41 138) warnt vor der Benutzung einiger el. Apparate für den Hausbedarf, da bei der Handhabung Unfälle entstehen können. — R. Naujoks (IEW 163) berichtet über die Prüfung el. Heiz- und Kochgeräte in bezug auf die Gefährlichkeit bei Benutzung. — Auf Gefahren bei Benutzung der el. Heizkissen geht E. Fritsch (Hel E 1, 37) näher ein. — Derdack (AS 156) schildert Explosionen von Lackieröfen in el. und anderen Betrieben. — J. W. Shipley und M. E. Blacke (EA 7) haben anläßlich der Explosion eines el. Dampfkessels nachgewiesen, daß in el. Heizapparaten elektrolytische Erscheinungen auftreten können, aus denen sich entzündbare Gase und explosible Gemische bilden. — Kleditz (ZDI, N 40/2) erwähnt in einer Unfallstatistik über Schweißtechnik auch angebliche Gesundheitsschädigungen beim Elektroschweißen. — Im August 1926 ereigneten sich durch Gas 91 Unfälle mit zusammen 94 vergifteten bzw. verletzten Personen, durch el. Strom 24 Unfälle mit 31 betroffenen Personen (IEW 27). — Im Jahre 1926 sind durch Gas 983 Unfälle mit 1323 betroffenen Personen, durch Elektrizität 209 Unfälle mit 239 betroffenen Personen festgestellt worden (IEW 236).

Einzelne el. Unfälle schildern: ETZ 1049 * EA 840 * VEI 98 * ERw 101/191 * ERw 101/472 * ERw 101/825 * A. Nauck AS 97 * VEI 283 * Fr. Rothe BG 409 * P. M. Grempe Hel F 322 * G. Montanus VEI 300, 426 * H. Luithlen ETZ 1213 * K. Maier AS 76 * ETZ 1494 * EA 1109 EA 489 * EA 328* K. Micksch EB 57 * Fr. Hoppe EA 127, 139 * Gerbis ZGU 188 * ERw 101/151 * EWd 89/679 * Eln 99/232 * EWd 90/134 * ERw 101/736 * P. Bougault RGE 22/749 * ERw 101/551 * ETZ 1859 * ERw 101/410, 431 * M. Sichter ETZ 417 * ETZ 1579 * EA, F 259.

Brandgefahr. In der Aufzählung einer Anzahl el. und anderer Verbrennungsfälle weist M. Grünewald (ZBRV 41) auf die Folgeerscheinungen hin. — In einer neuen unterirdischen Station in New York richtete ein Feuer großen Schaden an Telephon- und Lichtkabeln an (ERJ 69/788). — Der Bayerische Revisionsverein konnte für 1926 von 28 Brandfällen 14 auf el. Ursachen zurückführen. In 7 Fällen wurden überbrückte oder sonstige unvorschriftsmäßige Sicherungen nachgewiesen (ZBRV 93). — P. M. Grempe (ZGU 419) macht auf die Brandgefahr durch el. Bügeleisen aufmerksam. Hierüber berichten auch H. Jung und E. R. Ritter (EW 63, 67). — Anteil der verschiedenen el. Geräte an vorgekommenen Bränden s. EV 1/137. — Nach E. Junck (EW 589) ist der in ländlichen Anlagen am häufigsten vorgefundene Fehler eine geflickte oder überbrückte Sicherung. — Gefährlichkeit fehlerhaft hergestellter el. Anlagen vgl. IEW 239. — Brandgefahr durch geflickte Sicherungen s. EB 127. — Über Kurzschluß, den Mißbrauch des Wortes bei Brandmeldungen u. a. m., belehrt uns W. Kirstein (EJ 242). — Erdschlüsse, die hauptsächlich in Zeiten längerer Regenperioden auftreten, führen zu Schäden und Brandfällen in el. Anlagen wie W. Kirstein (EA 713) ausführt. — C. Körfer (Eberg 1) bespricht die von der englischen Grubensicherheits-Kommission angestellten Versuche über die Zündung von Schlagwettern durch den el. Funken und Lichtbogen. — Th. Gruber (EB 53) bringt den Nachweis, daß in den meisten Fällen die statische Elektrizität als Ursache der Staubexplosionen anzusprechen ist. — In einer Abhandlung über Verbrennungsunfälle und ihre Folgen bespricht M. Grünewald (EA 245) auch die schweren Schädigungen durch Röntgenstrahlen. — K. Schneidermann (ETZ 1911) führt an Hand einiger Beispiele die Ursachen auf, die in letzter Zeit zu Bränden und Störungen ländlicher Betriebe durch el. Einwirkung

geführt haben. — C. D. Beenken (ETZ 406) knüpft Betrachtungen an die Bekanntmachung der Bayerischen Versicherungskammern über Beitragserhöhung bei vorschriftswidrigen el. landwirtschaftlichen Anlagen.

Unfallverhütung, erste Hilfe und Arbeiterschutz. Unter Mitwirkung des Reichsgesundheitsamtes ist die „Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen in el. Betrieben" aufgestellt worden (BG 29; vgl. a. EB 10). — Über die Ausbildung von Nothelfern für erste Hilfe unterrichtet uns Bethke (ZGU 356). — K. Alvensleben (ETZ 1846) hebt die Bedeutung der Hautreize zur Wiedererweckung der lebenswichtigen Zentren, um die Atmung anzuregen, hervor. — Nach Aufzählung bemerkenswerter el. Unfälle geht M. Grünewald (Eberg 50) auf die erste Hilfe näher ein, betont die sofortige Einsetzung der künstlichen Atmung, empfiehlt den „Revivator" von Jellinek u. a. m. In (EA 33) gibt er Richtlinien an für die Behandlung el. Verunglückter. — F. Schwyzer (BSEV 225) befürwortet die Gründung eines Instituts für Starkstrompathologie. Hierzu äußert sich S. Jellinek (BSEV 240). — N. E. Emmons (EWd 89/258) berichtet von wöchentlichen Vorträgen über Sicherheitsmaßnahmen, Übungen zur Wiederbelebung u. a. m. in der Utica Gas & El. Co. — Auch in der Edison Co. Chicago werden jeden Montag Morgen 15 Minuten lang Wiederbelebungsversuche u. a. m. vorgenommen (EWd 89/154). — New Orleans Public Service, Inc. zeigt einen Behälter mit allen Bestandteilen für erste Hilfeleistung (ERJ 69/1040).

C. H. Bay (ETZ 1173, 1218, 1242) geht an Hand der Vorschriften des VDE auf Gefahren in el. Anlagen u. a. m. näher ein. — Der VDE hat 14 Winke für den Konsumenten aufgestellt zur gefahrlosen Benutzung el. Hausgeräte (LL 674). — Durch den von A. Naumann (Eberg 72) eingeführten neuen Begriff „Gefahrenzahl" soll bei Aufstellung von Vorschriften an Stelle der Gefahrenmöglichkeit der Begriff der Gefahrenwahrscheinlichkeit treten. — Syrup (BG 503) hat ein Handbuch des Arbeiterschutzes und der Betriebssicherheit herausgegeben. Verlag von Reimar Hobbing in Berlin, SW 61.

Die Power & Light Co. of Dayton sucht durch Veröffentlichungen der Unfälle in den einzelnen Betrieben erzieherisch auf Betriebsleiter und Arbeiter einzuwirken (EWd 89/101). — Die Organisation des Unfallverhütungsausschusses in der Edison El. Ill. Co. of Boston wird (EWd 89/209) geschildert. — W. Kraft (TuW 46) erläutert den Wert der amerikanischen Statistik gegenüber der amtlichen Unfallstatistik Deutschlands. — Schoeneich (ZGU 75) wünscht, daß die Betriebsunfälle nach gemeinsamem Plan von gewerblich ähnlichen Berufsgenossenschaften einheitlich bearbeitet werden möchten. — W. Kraft (BG 363, 388) schildert eine statistische Methode der Untersuchung des Unfallherganges mit gleichzeitiger Berücksichtigung des Unfallortes wie der Art der Betätigung. — Auf Ziel und Aufgaben der norwegischen Vereinigung für soziale Arbeit wird von E. Storsteen (AS 17) näher eingegangen. — Nach Köttgen (ETZ 217) haben die Bestrebungen des Ausschusses zur Erforschung el. Unfälle (AEU) um sofortige Freigabe der Leichen el. Verunglückter beim Pr. Justizminister Erfolg gehabt. — Wie el. Anlagen in gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben unfalltechnisch zu beurteilen seien, bespricht K. Alvensleben (BG 387). — Die Chemisch-Technische Reichsanstalt hat sich nach J. Hausen (ZDI 521), auch mit Fragen der Unfallverhütung beschäftigt. — Aus dem Jahresbericht der Zentralstelle für Unfallverhütung für 1926/27 werden einige Arbeitsgebiete zur Kenntnis gebracht (BG 449).

B. Otte (AS 7) glaubt, daß die Rationalisierung der Betriebswirtschaft, Akkord in Verbindung mit Prämien u. a. m. von ungünstigem Einfluß auf den Arbeiterschutz sei. — Nach A. W. Roberston (ERJ 69/561) hat die Unfallverhütung nur unter Mitarbeit aller Beteiligten, vom obersten bis zum untersten, Erfolg. — Die Georgia Power Co., Atlanta, Ga, läßt in den Schulen der Stadt die Kinder über Verhütung von Unfällen unterrichten (ERJ 70/606). — Die Brooklyn City Railway belohnt die Bestrebungen ihrer Angestellten in der Verhütung von Unfällen (A. L. Hodges ERJ 69/215). — Hase (MB 1040)

weist auf die Obliegenheiten des für die Unfallverhütung verantwortlichen Betriebsleiters hin. — Das Home Office Industrial Museum in London zeigt, auf welche Weise der Arbeiter am besten gegen Unfälle geschützt werden kann (Eln 99/735). — Die Southern California Edison Co. erzieht ihre Arbeiter zur Mitarbeit an der Unfallversicherung (R. G. Boyles EWd 89/305). — K. Holzwarth (Hel F 423) macht uns bekannt mit Überwachungs- und Prüfeinrichtungen für el. Kraftwerke und Kraftverteilungsanlagen. — Nach den Untersuchungen des American Engineering Council in Washington hat die Erhöhung der Produktion eine erhebliche Verminderung der Unfälle nach sich gezogen (ZDI, N 38/4). — W. Holz (IEW 19,40) weist auf Schutzmaßnahmen hin bei Benutzung el. Einrichtungen, bei Arbeiten an Hochspannungsanlagen, bei Prüffeldarbeiten u. a. m. — Über Schutzmaßnahmen gegen Augenverletzung berichtet Stiller (AS 217). — Den Ausführungen von M. Mankewitz (EJ 120) ist zu entnehmen, daß in Hochspannungsanlagen Isolieren besser ist als Erden oder Nullen. — Passavant (EJ 191) betont, daß Unfälle schon bei 72 V vorkommen, es sei daher allgemein für Berührungsschutz zu sorgen. — A. Nauck (AS 70) schildert Betriebsunfälle an el. Kraftmaschinen und gibt Ratschläge zu deren Verhütung. — P. Meesmann (BG 181) behandelt die Gewährung finanzieller Vorteile zur Förderung der Unfallverhütung in den Betrieben. Hierzu äußert sich L. Pfisterer (BG 245). — K. Alvensleben (BG 48) sprach über „Neues aus dem Gebiete der Unfallverhütung in der Elektrotechnik". — Über Schutz bei Berührung einer durch Wechselstrommotoren angetriebenen Büromaschine verbreitet sich K. Heinrich (ETZ 75). — Sonderfragen des Arbeiterschutzes und Beobachtungen aus Unfallverhütung und Gewerbehygiene behandelt W. Kraft (TuW 257). — S. Kaplun (AS 61) macht uns bekannt mit der Organisation des sowjetrussischen Arbeitsschutzes. — W. Müller (ZDI, N 37/3) bespricht den englischen Unfallschutz in Gegenüberstellung mit dem deutschen und amerikanischen. — R. Sachs (AS 6) stellt die Zunahme der Unfälle fest und wünscht eine bessere Mitwirkung der Arbeitgeber und -nehmer. Das gleiche Thema behandelt A. Czieslik (AS 8). — Michels (AS 108) findet, daß die Unfallziffer von 1925 hinter der von 1915 zurückgeblieben ist, da nur die entschädigten Unfälle in Frage kommen. Hierzu äußert sich R. Sachs (AS 242). — Auch W. Dobbernack (AV 497) stellt ein Zurückgehen der Unfälle fest im Vergleich zur Vorkriegszeit. — Nach W. Wiedemann (ZDI, N 41/4) hat die Arbeit am fließenden Band nicht nur eine Arbeitssteigerung, sondern auch ein Sinken der Krankheitsziffer und eine Verminderung der Unfälle im Gefolge gehabt. — L. Preller (AS 21) stellt dar, in welcher Richtung sich die Anforderungen an den Betriebsschutz bei der Fließarbeit bewegen. — Ein wichtiges Kapitel in der Unfallverhütung bildet die Sitzgelegenheit beim Arbeiten, die besonders bei der Fließarbeit Berücksichtigung finden muß, wie Ascher (ZGU 97) ausführt. Die el. Sicherungs- und Schutzmaßnahmen in Hochspannungsbetrieben gliedert H. Wittenhaus (EA 257, 270) in Strom-, Spannungs-, Leistungs- und Berührungsschutzeinrichtungen, u. a. m. Knobloch (EA 668, 678) gibt Mittel und Wege an zur besseren Sicherung von Ortsnetzen gegen Überspannung. — K. Alvensleben (ETZ 1819) und Hofmann & Haide (AS 174) besprechen Vorschläge zur Verhütung von Unfällen in Hochspannungs-Schaltanlagen. — F. Bode (VEI 329) und Fr. Hoppe (EA 1223, 1231), ebenso EB 97 behandeln den Schutzschalter von Heinisch-Riedl. — Schneider (ETZ 225) beschreibt eine neuzeitliche el. Schaltanlage mit mustergültigen Schutz- und Alarmeinrichtungen. — C. Loebner (Hel, F 188) bespricht eine neue Steckvorrichtung für explosionsgefährliche und feuchte Räume. — Die New York Edison Co. verwendet zum Aufstellen von Masten in belebten Straßen einen Spezialwagen mit beweglichem Ausleger (EWd 90/121). — Die Ohio Public Service Co. zeigt zwei Ausführungen von Kletterschutz an Gittermasten (EWd 89/509). — Donath & Naumann (EW 76) beschreiben die „Hescho-Meßstange" zum gefahrlosen Nachprüfen von Hochspannungs-Isola-

toren auf der Strecke. — F. Ahrberg und W. Gaarz (SZ 465, 555) zeigen Schutzeinrichtungen gegen Verletzungen von Personen durch Schäden an Generatoren. — Auf Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Masttransformatoren macht A. Robert (RGE 21/908) aufmerksam. — Zum gefahrlosen, kurzen Anheben von Masten dient ein handlicher Apparat von Farnham & Cunningham (ERJ 69/1148).

Die National Employers Mutual General Insurance Association hat ein Unfallverhütungsbild für el. Installation veröffentlicht (ERw 101/824). — Die Unfallbild GmbH hat bis jetzt etwa 2½ Millionen Unfallbilder an die Betriebe hinausgehen lassen auf Kosten der Berufsgenossenschaften (ZGU 140). — K. Ritzer (AS 114) bringt eine Aufstellung der deutschen Unfallverhütungsfilme. — W. Brachvogel (ZGU 1) hebt den Film als vortreffliches Anschauungsmittel im Dienste der Unfallverhütung hervor. — J. Feig (AS 15) veröffentlicht aus den Mitteilungen der Gewerbeaufsichtsbeamten Urteile aus Arbeiterkreisen über den Wert des Unfallverhütungsbildes. Hierzu äußert sich A. Fürniß (AS 57). — A. Dünnebacke (AS 29) bringt Urteile aus Arbeiterkreisen über Mißgriffe in der Bildpropaganda. Hierzu äußert sich ein Sicherheitsingenieur (AS 71).

Fr. Hoppe (EA 1187, 1199, 1211, 1212) hält die Forderung, daß die Berührungsspannung im Nulleiter nicht höher werden darf als 40 V, im allgemeinen für unerfüllbar und daher ein grundsätzliches Verbot des Nullens für zweckmäßig u. a. m. — Nach EB 77 wirkt der Nulleiter der el. Anlage eines Hauses als Blitzableiter. — In ERw 101/301 findet man Winke über das Erden von Generatoren usw. in EWen. — R. H. Rawell (ERw 100/206, 413) hält das Erden transportabler Apparate im Haushalt durch Stecker mit Erdungsstift für notwendig. Hierzu äußern sich A. M. I. E. E. und I. Rose (ERw 100/325, 369). H. W. Clothier (ERw 100/424) verwirft den Erdungsstift im Stecker und befürwortet das Umgeben des Steckers mit einer metallischen Hülse. — Besag (Hel E 336, 816) hat eine Aufklärungsschrift der Schiele & Bruchsaler-Ind. W. A. G. Baden-Baden, über Erden, Nullen usw. herausgegeben. — E. Nelken (Eberg 122) weist auf die Notwendigkeit der Schutzerdung el. Kabel- und Rohrleitungen unter Tage hin. — H. Dewald (Hel, E 1586) schildert eine automatische Erdschluß-Anzeige- und Meßeinrichtung für Grubenbetriebe. — G. Lehmann (EW 571) beschreibt eine Erdungs- und Kurzschlußstange. — Die Instrumente des Exelsiorwerks (R. Kiesewetter) zeigen Erdschlüsse in el. Anlagen an (EA 930). — Nach G. Montanus (VEI 102) ist die Sicherheit el. Anlagen in Ställen u. dgl. durch die Verwendung von Kleintransformatoren erreicht. Hierzu äußern sich H. Müller & Co., Reinshagen, sowie C. Loebner (VEI 181, 350). — Nach Köttgen (ETZ 185) gelten als normale Kleinspannungen 24 und 42 V.

Lampen mit Berührungsschutz werden bekanntgegeben in ETZ 155, 295, 656, 1119. Weitere Angaben machen W. Klement und Anklam (IEW 47, 106); vgl. auch LL 639 und ERw 100/406. — Ein neues englisches Fabrikgesetz, in dem auch die Beleuchtung berücksichtigt ist, wird dem Parlament zugehen (EuM, L 21).

J. Brandl (WT 496) bringt eine Zusammenstellung sämtlicher für den Betrieb in Frage kommenden Feuerselbstschutzgeräte. — H. Denecke (ZDI 1886) berichtet über eine Kohlensäure-Feuerschutzanlage im Großkraftwerk Klingenberg. — Über die Verwendung von Kohlensäure, Dampf usw. zum Schutz el. Maschinen gegen Verbrennung berichten Fr. Liebscher (Eberg 37), H. v. Leszel (ZDI 1308), ferner in (ETZ 977, 1039). — Vorschriften für Arbeiter zur Verhütung von Bränden hat das American Association Insurance Committee, New York, herausgegeben (ERJ 69/747). — C. Lehmann (MB 563) macht uns mit Maßnahmen zur Verhütung und räumlichen Einschränkung von Fabrikbränden bekannt. — Ullmann (ETZ 506) behandelt Maßnahmen zur Verhütung von Bränden im Grubenbetrieb. — K. Schneidermann (ETZ 1036)

macht auf Verbesserungen aufmerksam zur Verhütung von Bränden in ländlichen el. Anlagen. — Zur Verhütung von Bränden empfiehlt Eimann (VEI 698) alle drei Jahre eine Nachprüfung der el. Einrichtungen in landwirtschaftlichen Betrieben vorzunehmen. — Es wird auf ein Buch von R. Bethke (BG 410) aufmerksam gemacht „Wie schütze ich meinen Betrieb vor Feuerschaden".

E. Beer (Eberg 108) vergleicht die Richtlinien über Verwendung von Starkstromanlagen in Schlagwettergruben mit denen in anderen Ländern. — S. J. Davies (ZDI, N 15/3) macht auf die el. Grubensicherheitslampe von Thornton aufmerksam, die auch Schlagwetter in den Grubengasen anzeigt. — Die Sutton Manor Colliery St. Helens, Lancashire (Eberg 138) hat eine schlagwettersichere Schachtsignalanlage. — Über Sicherheitseinrichtungen an Fördermaschinen äußert sich W. Philippi (Eberg 132). — Sicherheitseinrichtungen an el. Schrämmaschinen in den Gruben Englands schildert W. Philippi (Eberg 116). — Zur Verhütung von Schlagwetterexplosionen werden el. Maschinen und Apparate mit einem käfigartigen Ringschutz umgeben (Eln 99/99).

Zur Vermeidung der Bleigefahr macht L. Teleky (AS 49) auf Absaugung, Benutzung von Respiratoren u. a. m. aufmerksam. — Eibel (ZGU 393) und A. Seitz (AS 78) weisen auf Vorbeugungsmaßnahmen gegen Bleierkrankungen hin. Hierzu äußert sich L. Teleky (AS 162). — Aus den Berichten der Schweizerischen Fabrikinspektoren für 1924/25 veröffentlicht Stiller (AS 120) einiges über Staubabsaugung Bleierkrankungen u. a. m. — Durch ein Gesetz vom 31. 1. 26 ist in Frankreich die Verwendung bleihaltiger Anstrichfarben verboten (Witt, ZGU 445). — G. Thoma (ZGU 212) macht auf das klinische Bild der Chronischen Bleivergiftung aufmerksam.

Ritzmann (AS 3) weist auf amerikanische Maßnahmen zur Unfallverhütung hin durch Anstellung von Sicherheitsingenieuren u. a. m. — Kothe (ZDI, N 40/1) betont die Mitarbeit der Betriebsingenieure an der Unfallverhütung. — Über die Organisation des Sicherheitsdienstes in großen Werken, über den Sicherheitsingenieur u. a. m. äußert sich Hassenpflug (AS 172). — W. Hillemann (AS 223) hofft Herabminderung der Unfälle durch Belehrung der Arbeiter und in der gegenseitigen Aussprache der Sicherheitsingenieure.

Soziale Fürsorge. G. Schmidt (VEI 678) geht auf das Gesetz über Arbeitslosenversicherung in seinen Einzelheiten näher ein. — Ausführliche Äußerungen über das Gesetz bringt Sonderhoff (AV 337, 354, 369, 386, 404, 417, 435, 449, 469, 481, 499, 515, 529). — Die englische Arbeitslosenversicherung, die etwa 12 Millionen Arbeiter und Angestellte umfaßt, hat von 1918 bis 1927 rd. 300 Millionen £ an Unterstützungen ausgezahlt, wozu noch über 100 Millionen Armenunterstützung kommen (ZDI, N 30/13). — Über Ertüchtigung während der Arbeitslosigkeit veröffentlicht M. Benda (RA, NT 290) eine längere Abhandlung. — Der Sozialpolitische Ausschuß des Reichstages hat sich in wiederholten Sitzungen mit Fragen der Unfallversicherung beschäftigt (BG 469, 485). — M. Lederer (RA, NT 228, 247) äußert sich über Reform und Ausbau der österreichischen Sozialversicherung. — A. H. Ostern (BG 461) verbreitet sich über die Denkschrift des deutschen Reichsarbeitsministers zu den Beschlüssen der Internationalen Arbeitskonferenz über Betriebsunfälle in Genf. — Die Aufwendungen der Berufsgenossenschaften für das Jahr 1925 betragen nahezu 180 Millionen Mark, d. i. für den Unfall annähernd 280 M (MB 705). — Erdmann (AS 5) weist darauf hin, daß im Jahre 1925 die Umlagebeiträge der Arbeitgeber an die Berufsgenossenschaften auf 280 Millionen Mark angestiegen sein dürften. — Leymann (ZGU 53) entnimmt einer Übersicht über die Auswirkung der Verordnung über die Versicherung der Berufserkrankungen von Krohn, daß 3874 Fälle von der Berufsgenossenschaft angezeigt worden sind. Hierzu äußert sich Böttrich (ZGU 195). — Der sozialpolitische Ausschuß des vorläufigen Reichswirtschaftsrates hat festgestellt, daß die Versicherung der Berufskrankheiten nur 0,08 vH der Gesamtaufwendungen sämtlicher gewerblicher Berufsgenossenschaften im Jahre 1925 ausmachten (AV 174). — Über die neue Fassung der Arbeitszeitverordnung, die am 1. 5. 27 in Kraft ge-

treten ist, wird berichtet (VEI 275, 379). — Hierzu äußert sich D. F. Möhle (VEI 416). — Zu der Frage der Reglung der Arbeitsverhältnisse, die den Arbeiter in wirksamer Weise schützt, ohne den Unternehmer in der zweckmäßigen Gestaltung des Betriebes zu hemmen, bringt A. Bender (TuW 331) beachtenswerte Ausführungen. — Die Puget Sound Light & Power Co., Seattle hat für ihre Arbeiter eine Lebens- und Unfallversicherung geschaffen (EWd 89/158). — In einer Arbeit über Sozialpolitik in Amerika bespricht Berger (RA, NT 330) auch die Beteiligung der Arbeitnehmer am Betriebsgewinn. — Nach J. Lauster (ZDI 1765) erhält im Staate New York ein verunglückter Beamter oder Arbeiter den vollen Verdienst weiter. — Über Heilerfolge durch ultraviolette Strahlen der Quarzlampe bei Verletzungen durch Unfälle belehrt uns Foerster (Hel, E 557). — Über den Wert sanitärer Anlagen, Umkleidegelegenheiten, Wascheinrichtungen in gewerblichen Betrieben berichtet Walkhoff (AS 105). — Über das Zusammenwirken der Berufsgenossenschaften mit dem Roten Kreuz auf dem Gebiet der ersten Hilfe sind am 10. 2. 27 Grundsätze aufgestellt worden (BG 81). — In gedrängter Form macht uns Lohmar (BG 217) mit der Bedeutung der ersten Hilfe für die Sozialversicherung bekannt. — Die Zentralstelle für Unfallverhütung hat einen berufsgenossenschaftlichen Einheitsverbandkasten geschaffen (BG 66).

Psychotechnik. Das deutsche Institut für wirtschaftliche Arbeit in der öffentlichen Verwaltung veranstaltete einen Lehrgang über Einführung in die psychotechnische Methodik für Behörden und Verkehrsbetriebe (ETZ 1346). — Vom Internationalen Kongreß für Psychotechnik in Paris berichtet W. Moede (VDI, N 46/3) über Verhandlungen, die sich mit Eignungsprüfung, Verkehrspsychotechnik u. a. m. befaßten. — Das National Institute of Industrial Psychology hat einen Bericht über Tätigkeit und Erfolge für 1926 herausgegeben (ERw 100/373, 396). — Das Psychotechnische Institut Zürich veranstaltete einen Einführungskursus, der einen Überblick über die psychotechnischen Methoden für Betriebe und Verwaltungen umfaßte (SBZ 90/196). — Nach O. Zienau (VDI, N 36/3) will das „Zentral-Institut der Arbeit" in Moskau in kurzer Zeit Qualitätsarbeiter für die Industrie nach psychotechnischen Lehrgrundsätzen fachlich gut ausbilden. — E. Bramesfeld (VEI 646, 657) bringt Vorschläge zur Psychotechnik der Handwerkerlehre. — C. Heydt (EJ 125) bespricht Anwendung der Psychotechnik in der Elektroindustrie durch Auswahl der Stellenanwärter, Anlernung des Personals und Rationalisierung. — H. Gruber (EA 434) hofft durch die Berufseignungsprüfung bei den Lehrlingen im Elektrogewerbe einen guten Nachwuchs zu erzielen. Hierüber äußern sich auch Kranefoer und L. Burkhardt (VEI 51, 216). — Perls (WT 157) schildert eingehend psychotechnische Prüfmethoden von Arbeiterinnen für Massenherstellung el. Kleinapparate. — Hörnicke & Bruns (ZGU 298) machen uns bekannt mit Eignungsprüfungen von Personen, die zum Rettungsdienst mit Gasschutzgeräten ausgebildet werden sollen. — P. Silberer (VDI, N 33/4) veröffentlicht einige Berichte aus dem Internationalen Einführungskursus über Arbeitsrationalisierung in Zürich. — Fr. Giese (EJ 215) teilt die psychotechnischen Probleme der Lichtwirtschaft ein in Rationalisierung, Unfallverhütung, Reklame und Gestaltung der Innenraumbeleuchtung. — J. Teichmüller (ETZ 82) verlangt von der Psychotechnik Unterstützung für die Lichttechnik. — Nach W. Ruffer (HelF 211) beeinflußt die Beleuchtung die Fähigkeiten und Veranlagungen des Menschen in ihrer Auswirkung auf die Arbeit und Lebensfreude. — Über Zeit- und Bewegungsstudien und ihre Anwendung in der industriellen Psychotechnik belehrt uns G. H. Miles (ERw 101/520). — B. Herwig (EJ 160) unterscheidet Ermüdungs-, Zeit-, Bewegungs- und Leistungsstudien, um die Wirkung der Arbeitsbedingungen auf die Leistung zu analysieren und messend zu verfolgen.

Wohlfahrtseinrichtungen. H. Hirst (Eln 98/40) berichtet über Zuweisungen an Krankenhäuser usw. seitens der Angestellten und Arbeiter der el. Industrie. — Interessante Einblicke in die Vielseitigkeit der Wohlfahrtseinrichtungen der AEG gewährt und U. Roegels (Sp 111).

Rechtsverhältnisse der Elektrotechnik.

Von Rechtsanwalt Dr. Kurt Meyer, Berlin.

Konzessionsverträge, Stromlieferung, Rechtsschutz der Elektrizitätswerke. Vertragspflicht und Sperre in Stromlieferungsverträgen behandelt H. Schreiber (EuM, EW 105). — Das Recht der EWe zur Verhängung von Stromsperren erkennt eine Entscheidung des OLG Celle (EWS 127) an. — Die Bedeutung der Messung des el. Stroms für die Abnehmerschaft wird anhand des Gesetzes betr. die el. Maßeinheiten in EB 15 untersucht. — Eine Darstellung der Rechtslage der EWe im Konkurs des Abnehmers gibt Theissig (EWS 142). — Die Frage, ob der Elektrizitätslieferungsvertrag unter § 13 Abs. 1 Ziff. 2 der Geschäftsaufsichtsverordnung fällt, prüft G. Voigt (ETZ 1161). Diese Frage wird von einem Urteil des LG Bautzen (EB 108 * ETZ 1161) verneint. — Nach einer Entscheidung des Reichsgerichts (EB 133 * Arch 82) sind EWe keine „Transportanstalten" i. S. des § 3 Abs. 1 Ziff. 2 des Telegraphengesetzes und daher für eigene Fernsprechanlagen konzessionspflichtig. Dieses Urteil untersucht Fleischfresser (VKT 568). — Die Rechtsstellung der Gelderheber städtischer EWe und die Bedeutung ihrer Quittungen untersucht Goerrig (EB 32). — Das Recht auf Wegnahme selbst eingerichteter el. Beleuchtung durch den Mieter beim Auszug prüft Coermann (EB 81). — Die künstliche Beleuchtung von Arbeitsräumen betrachtet als Rechtsfrage W. Hatlapa (LL 41).

Den **strafrechtlichen Schutz der EWe** genießen in der erhöhten Form des § 304 StGB nach einer Entscheidung des Reichsgerichts (EB 33 * EWS 148) auch die Masten einer Lichtleitung. — Eigenmächtige Wiederinbetriebsetzung einer gesperrten Anlage durch den Abnehmer mittels Entfernung der Verschlußplombe ist als Urkundenfälschung i. S. des § 274 StGB strafbar (EWS 39). — Stromdiebstahl durch Abzweigleitungen hinter dem Zähler hat ein in EWS 501 wiedergegebenes Urteil zum Gegenstand. — Weitere Verurteilung wegen Entziehung el. Arbeit enthält EB 133.

Rechtsprechung des Reichswirtschaftsgerichts. Die von Riccius zusammengestellte Rechtsprechung des Reichswirtschaftsgerichts zur Verordnung über die schiedsgerichtliche Erhöhung von Preisen bei der Lieferung von el. Strom, Gas und Leitungswasser vom 1. 2. 19/16. 6. 22 bespricht Kauffmann (ETZ 24) kritisch.

Die **Haftpflicht** der EWe trotz Ausschlusses der Schadenersatzpflicht nach den „allgemeinen Bedingungen" bei Stromlieferungsunterbrechungen hat ein Urteil des OLG Hamm (EB 94) sowie ein solches des OLG Düsseldorf (EWS 148) zum Gegenstand. — Eine Schadensersatzpflicht bei Berührung von Starkstromleitungen durch Fernsprechleitungen bestimmt OLG Oldenburg (EWS 148). — Weitere Urteile erkennen eine Haftpflicht der EWe an. So bei Reißen von Leitungsdraht OLG Naumburg (EJ 158), bei mangelhafter Isolierung OLG Königsberg (Arch 307). — Eine Haftung der DRP für Unfälle infolge Reißens einer Fernsprechleitung wird in Arch 228 untersucht. — Nach einem Urteil des Reichsgerichts (Triloff, Arch 143) besteht keine Gefährdungshaftung der DRP für Unfälle des Publikums beim Telegraphenbau, auf öffentlichen Verkehrswegen, sondern lediglich eine Haftung nach §§ 823, 831 BGB. — Mangelhafte Instandsetzung einer el. Anlage bestraft das Reichsgericht (Beenken, ETZ 437), für fahrlässige Brandstiftung Gefängnis.

Patentrecht, Erfinderschutz, gewerblicher Rechtsschutz. Die Reform der den gewerblichen Rechtsschutz betreffenden Gesetze in Deutschland behandelt Herzfeld (ETZ 579).

Fernsprechrecht, Funkrecht. Die Rechtslage, insbesondere Beweislastfragen bei Streitigkeiten über die Richtigkeit der Ortsgesprächzählungen untersucht Arch 111. — Nach einem Urteil des LGI Berlin (Arch 83) besteht kein Anspruch des Teilnehmers auf Eintragung in bestimmter Form in das Fernsprechbuch. — Die Zwangseinziehung von Fernsprechgebühren während einer Geschäftsaufsicht

über das Vermögen des Teilnehmers und die Rechtsfolgen in einem späteren Konkurs wird in Arch 57 zum Gegenstand einer Prüfung gemacht. — Die Anfechtung einer Pfändung wegen Fernsprechgebühren durch den Konkursverwalter des Fernsprechteilnehmers behandelt Arch 171. — Den Begriff des Vorsatzes bei Verletzung der Funkverordnung legt ein Urteil des OLG Hamm (Arch 112) fest. — Die sich bei Zusammentreffen eines Rundfunkluftleiters mit einer Starkstromanlage ergebende Rechtslage untersucht Neugebauer (Arch 284). — Das Recht des Mieters auf die Dachantenne ist nach einem Urteil des Reichsgerichts (EB 57) von Fall zu Fall unter besonderer Berücksichtigung der Belange des Vermieters zu entscheiden. — Den Umfang der Ersatzansprüche des Hauseigentümers aus einer ihm übergebenen Verpflichtungserklärung hat ein Urteil des OLG Dresden (Arch 304) zum Gegenstand.

Steuerfragen. Über die Frage der Heranziehung der Wasserkraft zur Vermögenssteuer schreibt L. Sternberg (ETZ 143). — Eine Übersicht über die Besteuerung des Verbrauches der el. Energie in Österreich gibt Breyer (EuM, EW 100).

Gesetzgebung. Eine Besprechung des neuen Arbeitsgerichtsgesetzes bringt EJ 181.

Ausland. Die Stromausfuhr und ihre Rechtsordnung in Österreich behandelt H. Schreiber (EuM, EW 93). — Die Bedeutung der Stromsperrklausel nach schweizerischem Recht untersucht E. Zihlmann (EV 2/97). — Fragen der Stromlieferung durch die öffentliche Hand in Frankreich erörtert Ch. Blaevoet (RGE 21/517). — Derselbe Verfasser (RGE 22/561, 601) bringt eine Zusammenstellung der gesetzlichen Verpflichtungen der Grundeigentümer gegenüber den Stromlieferanten in Frankreich. — Eine Entscheidung des Pariser Appelhofes, betreffend unterirdische Leitungsverlegung auf privaten Grundstücken, bespricht P. Bougault (RGE 21/119). — Eine Darstellung des englischen Elektrizitätsgesetzes gibt R. O. Kapp (ETZ 74). — Den Diebstahl von elektrischer Energie nach englischem Recht behandelt W. E. Jackson (ERw 101/300).

Technische Vorschriften und Normen.

Von Generalsekretär Peter Schirp, Berlin.

Arbeiten des VDE. „Die Normung in der deutschen Elektrotechnik" behandelt W. Heym (ETZ 1), „Die neuesten Vorschriften und Normen des VDE" A. Molly (ETZ 989). — Die Kommission für Drähte und Kabel veröffentlicht einen Entwurf „Vorschriften für die Bewertung und Prüfung von Vergußmassen für Kabelzubehörteile" (ETZ 25) und eine Änderung der „Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen" mit einem Vorwort von Apt (ETZ 93, 443, 476, 856), ferner den Entwurf zu „Vorschriften für Bleikabel in Starkstromanlagen" (ETZ 1352) sowie Änderungen an den „Vorschriften für die chemische Untersuchung gummiisolierter Leitungen nach den Vorschriften des VDE" (ETZ 1673) und deren endgültige Fassung (ETZ 1895). — Die Kommission für Hochfrequenztechnik veröffentlicht Änderungen der „Vorschriften für Netzanschlußgeräte" (ETZ 60, 305, 409, 479, 747). Dieselbe Kommission veröffentlicht einen Entwurf zu dem Normblatt DIN VDE 1600 „Rundfunkgerät, Anodenbatterie" (ETZ 519) sowie den Normblattentwurf DIN VDE 1521 „Rundfunkgerät, Klinkenstecker" (ETZ 554). — Die Kommission für Bahnwesen veröffentlicht die Normblattentwürfe DIN VDE 3140 „Elektrische Bahnen, Fahrdrähte. Technische Lieferbedingungen" und DIN VDE 3141 „Elektrische Bahnen, Fahrdrähte. Abmessungen" (ETZ 554). — Über die Arbeiten der Kommission für Elektrowerkzeuge wird berichtet (ETZ 555). Neu erschienene Normblätter werden angezeigt (ETZ 556). — Die Kommission für Anlasser und Steuergeräte veröffentlicht eine Neubearbeitung der „Regeln für die Be-

wertung und Prüfung von Anlassern und Steuergeräten REA/1925“ mit einem Vorwort von Hammerer (ETZ 624, 663, 952). Neu erschienene Normblätter des NDI werden angezeigt (ETZ 701, 1277). — Die Kommission für Meßgeräte gibt nebst einem Vorwort von Keinath und Hammerer einen Entwurf bekannt über „Regeln für die Bewertung und Prüfung von Meßwandlern“ (ETZ 705). — Die Kommission für Hochspannungschaltgeräte veröffentlicht einen zweiten Entwurf zu „Regeln für die Konstruktion, Prüfung und Verwendung von Wechselstrom-Hochspannungschaltgeräten (REH)“ nebst einem Vorwort von Gg. Meyer (ETZ 119, 816, 853). Beschreibung der Glühlampenfassungen, für die Berührungschutz gefordert wird (ETZ 155). — Die Kommission für Errichtungs- und Betriebsvorschriften gibt einen Entwurf „Leitsätze für Spannungsucher bis 750 V“ bekannt (ETZ 155) sowie die endgültige Fassung (ETZ 409), zeigt die Feststellung eines Entwurfes für Abänderungen der Vorschriften an (ETZ 821) und veröffentlicht einen Entwurf über Vorschriften für Theater, Lichtspielhäuser, usw. (ETZ 1311). — Die Kommission für Isolierstoffe veröffentlicht Änderungen an den „Prüfvorschriften für elektrische Isolierstoffe“ (ETZ 156) sowie an den „Vorschriften für Transformatoren und Schalteröle“ (ETZ 473, 858). — Die Kommission für aussetzende Betriebe veröffentlicht Änderungen an den „Leitsätzen für die Errichtung von Fahrleitungen für Hebezeuge und Transportgeräte“ (ETZ 188). — Der Ausschuß für den elektrischen Sicherheitsgrad gibt einen Entwurf bekannt, „Leitsätze für die Prüfung von Porzellan-Isolatoren für Spannungen von 1000 V an“ mit einem Vorwort von W. Weicker (ETZ 372). — Die Kommission für Freileitungen veröffentlicht den Entwurf für verschiedene Änderungen an den „Vorschriften für Starkstrom-Freileitungen“ (ETZ 375, 746, 1642) sowie Entwurf für ein „Merkblatt über die Zerstörung von Holzmasten durch Käferlarven“ (ETZ 517). — Die Kommission für Benennungen berichtet über die Aufstellung einer systematischen Stoffgliederung des Gesamtgebietes der Elektrotechnik (ETZ 409). — Die Kommission für Fernmeldetechnik veröffentlicht einen Entwurf „Vorschriften für isolierte Leitungen in Fernmeldeanlagen“ (ETZ 447, 819). Dieselbe Kommission veröffentlicht Entwürfe zu „Regeln für die Bewertung und Prüfung von dreiteiligen Taschenlampenbatterien“, „Regeln für die Bewertung und Prüfung von galvanischen Elementen“, „Regeln für die Bewertung und Prüfung von Anodenbatterien“ (ETZ 893) sowie zum Normblatt DIN VDE 1201 „Taschenlampenbatterien“ (ETZ 1018). Der Entwurf für das Normblatt DIN VDE 8055 „Gerade Isolatorenstützen“ wird veröffentlicht (ETZ 984). — Der Ausschuß für Normalspannungen gibt Änderungen der „Normen für Betriebspannungen elektrischer Starkstromanlagen“ bekannt (ETZ 481). — Die Kommission für Schaltgeräte veröffentlicht einen Entwurf zu Änderungen der „Regeln für die Konstruktion, Prüfung und Verwendung von Schaltgeräten bis 500 V Wechselspannung und 3000 V Gleichspannung“ (ETZ 515), ferner die Entwürfe zu Normblättern für „Anschlußbolzen“ DIN VDE 6200 und „Kopfkontaktschrauben“ DIN VDE 6206 (ETZ 1019). — Die Kommission für Maschinen und Transformatoren veröffentlicht den Entwurf zu Normblättern betr. Elektrische Maschinen-Flachkohlenbürsten und Elektrische Maschinen-Seile für Kohlen- und Bronzebürsten (ETZ 1240), ferner Normblattentwürfe für Drehstrom-Webstuhlmotoren (ETZ 1466).

Moldenhauer (EWS 155) regt eine Beschränkung der Isolatoren für Hochspannungs-Freileitungen unter 110 kV auf 26 Typen an. — W. Weicker (ETZ 1631) gibt eine vergleichende Gegenüberstellung der in den einzelnen Ländern z. Zt. gültigen Prüfvorschriften für Hochspannungs-Isolatoren. — R. Apt behandelt die neuen Vorschriften des VDE für Bleikabel in Starkstromanlagen (ETZ 1681). — Kinzinger gibt Anregungen und Vorschläge zur allgemeinen Vereinheitlichung der Installationsvorschriften für elektrische landwirtschaftliche Anlagen (EA 491, 975).

Arbeiten des AEF. Strecker berichtet über endgültige Feststellungen des AEF über Formelzeichen (ETZ 257), veröffentlicht einen Entwurf „Schreibweise

physikalischer Gleichungen“ (ETZ 337), eine endgültige Fassung „Einheit der Leistung“ (ETZ 376) sowie eine Ergänzung zur Liste der Einheitszeichen (ETZ 481) und einen Entwurf „Richtleistung“ (ETZ 519). Endgültige Veröffentlichung des Normblattes DIN 1323 Elektrische Größen: Spannung, Pontential, Potentialdifferenz und elektromotorische Kraft (ETZ 552). Endgültige Veröffentlichung betr. Vektorzeichen (ETZ 748).

Der **Reichsverdingungsausschuß** hat in einer Verdingungsordnung „Vorschriften für die Vergebung, Vertragsbedingungen für die Ausführung und technische Vorschriften für die Bauleistungen elektrischer Stark- und Schwachstrom-Anlagen“ herausgegeben (EA 118).

Deutsch-Österreich. Die Österreichische Lichttechnische Gesellschaft veröffentlicht einen Entwurf der „Leitsätze zur Bewertung von Lampen und Beleuchtung“ (EuM, L 10). — Der Elektrotechnische Verein in Wien veröffentlicht einen Entwurf von „Vorschriften für Freileitungen“ (EuM 239, 264) sowie einen Entwurf von „Sondervorschriften für Bergwerke“ (EuM 309, 334). — A. Linker erläutert den Zusammenhang zwischen den verschiedenartigen Wechselstromgrößen physikalisch und mathematisch und begründet daraufhin ihre zweckentsprechende Benennung (EuM 689).

Amerika. Das Bureau of Standards veröffentlicht Sicherheitsregeln für Errichtung und Betrieb elektrischer Fernmeldeanlagen und Kabelleitungen (EWd 90/125). — Anregungen für eine Aufstellung von Bestimmungen und Normen für die National Electric Light Association (Nela) bringt J. W. Day (EWd 89/147). — Neue Wege für die Normung in der Elektrotechnik zeigt C. C. Chesney, Präs. des AIEE (EWd 89/398). — Über die Frage, ob das System der üblichen Spannungen vereinheitlicht werden kann, wird berichtet (EWd 89/401). — Die Frage der Spannungsnormen wird eingehend behandelt auf der Wintertagung des AIEE (JAI 717). — Die Frage der Spannungsnormen vom Standpunkt des beratenden Ingenieurs behandelt R. E. Argersinger (JAI 115). — C. L. Weber behandelt die Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an elektrischen Einrichtungen und Leitungen des amerikanischen Bureau of Standards (ETZ 1429). — C. A. Atherton stellt Regeln auf für den Entwurf elektrischer Lichtreklame (ETZ 82). — M. M. Samuels bringt einen Vorschlag für Normung von Freiluftanlagen (ETZ 1697). — Vom Bureau of Standards, Washington sind Sicherheitsvorschriften für Rundfunk herausgegeben worden (ETZ 1121).

Der Normenausschuß des AIEE veröffentlicht 23 vorliegende Normen und kündigt sechs in Vorbereitung befindliche Normen an (J. F. Meyer, JAI 1049).

England. P. Good (JIEE 65/137) berichtet ausführlich über Normung in der englischen Elektrotechnik und gibt kurze Übersicht über die Normung in der IEC, Belgien, Tschechoslowakei, Frankreich, Deutschland und Holland. — Einzelne veränderte Bestimmungen der neunten Ausgabe der „Vorschriften für die elektrische Installation in Gebäuden“ werden besprochen (Eln 99/1).

Frankreich. Veröffentlicht werden Regeln für den Gebrauch von Stromabnehmern und beweglichen Anschlüssen von Freileitungen in der Landwirtschaft (RGE 21/228). — Der Minister der öffentlichen Arbeiten veröffentlicht neue umfangreiche Sicherheitsvorschriften für Starkstromleitungen (Kabel und Freileitungen) unter Aufhebung der Vorschriften vom 30. April 1924 (RGE 22/437, 473). — M. Darrieus veröffentlicht einen statistischen Beitrag über die Bestimmung von Toleranzen (BSFE 452). — Th. Norberg-Schulz berichtet über eine internationale Statistik der Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie (RGE 22/339). — Le Maistre weist auf die Vorteile internationaler Normung hin, wenn die Schwierigkeiten jedes einzelnen Landes verständnisvolle Berücksichtigung finden (RGE 22/340).

Niederländisch-Indien. Über die Normung von elektrischen Spannungen bis 25 kV ausschließlich der Gleichstromspannungen für Bahnbetrieb in Niederländisch-Indien wird berichtet (EuM 255).

Schweden. Über neue Freileitungsnormen in Schweden wird berichtet (ETZ 813).

Schweiz. Der SEV veröffentlicht einen Entwurf zu den Vorschriften betr. Erstellung, Betrieb und Instandhaltung elektrischer Hausinstallationen 1927 (Hausinstallationsvorschriften) (BSEV 49, 318); W. Wyßling veröffentlicht die internationalen graphischen Symbole für Starkstrom nach den nunmehrigen Beschlüssen der IEC (BSEV 585).

Tschechoslowakei. G. W. Meyer bespricht die Vorschriften und Normen der Tschechoslowakei von dem Gesichtspunkte aus, ob sie der anzustrebenden Rationalisierung der heimischen Industrie entsprechen (TRUA 102).

IEC und die internationale Normungsfrage. Das Programm der Tagung der IEC in Italien wird veröffentlicht (ETZ 1162). Über die Tagung, auf der Normalspannungen und Bildzeichen behandelt wurden, wird berichtet (ETZ 1495, 1635, EuM 975).

A. Elektromechanik.
II. Elektromaschinenbau.
Allgemeines.

Von Oberingenieur Dr. A. Mandl, Berlin.

Entwicklung. Der Turbogenerator für 160 MW, 13,8 kV, 60 Hz für die Hellgate Power Station der United El. Light and Power Co., New York (EuM 190 nach BSR 1925 Nr. 10) besteht aus einem Hochdruckteil (1800 U/min — 88,2 MVA) und einem Niederdruckteil (1200 U/min, 100 MVA). Den Dampfturbinenantrieb für die gleiche Anlage siehe SBZ 89/79. — E. Orlich (ETZ 597) erwähnt das Modell dieses Turbogenerators im Hause der Elektrotechnik. — Steigerung der Leistungsgröße bei Turbogeneratoren auf 75 bis 85 MW. Angeboten wurden bereits Leistungen bis 125 MW in einer Maschine (W. S. Gorsuch, JAI 1454). — R. Pohl (ETZ 161, 200, 320) gibt Leistungsgrenzen für Turbogeneratoren an und bespricht Zusatzverluste und Luftkühler. — Ein Turbogenerator für 160 MW, 1500 U/min, 25 Hz, 11,4 kV ist bei der GEC im Bau für die New York Edison Co. (ERw 101/869). — Turbogeneratoren von 100 MVA bei 1500 U/min und 73 MVA bei 1800 U/min, Spannung bis 22 kV (EWd 90/11) sind in Ausführung. — W. Sharp (Eln 99/524) untersucht die mutmaßlichen Grenzen im Bau großer Turbogeneratoren von 3000 U/min und überlegt den Entwurf eines Generators für 50 MVA. — Der Bericht des Kommitees über Krafterzeugung (W. S. Gorsuch, JAI 916) zeigt die Fortschritte in Dampfturbinen- und Wasserkraftanlagen. Für 1800 U/min ist ein Generator für 89 MVA, für 1500 U/min ein solcher zu 100 MVA im Bau; die höchste im Generator selbst erzeugte Spannung beträgt 22 kV. Unter den Wasserkraftanlagen ist das Conowingo-Kraftwerk erwähnenswert: 11 Generatoren zu 40 MVA, 81,8 U/min, 13,8 kV, 60 Hz. — Für die vollautomatische Zentrale Louisville sind 8 vertikale Generatoren zu 12,5 MVA, 14 kV, 100 U/min im Bau. — Bemerkenswerte Anlagen, die 1927 im Bau sind: das Conowingo-Kraftwerk, der 100-MVA-Kurzschlußprüfgenerator der GEC (EWd 90/1131). — In dem Jahresbericht des Amer. Inst. El. Eng. für el. Maschinen (H. M. Hobart, JAI 1241) werden besonders erwähnt: die elektrische Beanspruchung des Isoliermaterials, Verluste großer Maschinen, Stabilität von Drehstromgeneratoren, Zusatzverluste in der Wicklung, Einfluß der Dämpferwicklung auf den einphasigen Kurzschluß, Lüftung, ausgeführte große Wasserturbinen- und Turbogeneratoren, Synchronmotoren, Frequenzwandler, Phasenschieber. — Die Entwicklung im Bau großer Generatoren und Transformatoren in England im Jahre 1926 bespricht H. Paterson (Eln 99/597). — H. M. Sayers (JIEE 65/327) zeigt die Entwicklung aller Maschinenarten einschl. ihrer Anwendungen in der Marine. — A. Deinlein und U. Retzow (EuM 1069) berichten über die Werkstofftagung Berlin 1927. — F. Niethammer (EuM 589) erwähnt Gleichstromgeneratoren für Elektrolyse mit sehr hohen Stromstärken von Wasserturbinen angetrieben, ferner Hochspannungs-Gleichstrommaschinen für Radioanlagen, Elektrographitkohle mit hohem Querwiderstand auf dem Kollektor. — Geschlossene, außen ventilierte Gleichstrommotoren konnten bedeutend mehr leisten als geschlossene, nicht ventilierte Motoren. Kleine selbstanlaufende Synchronmotoren für Schaltappate wurden neu

entwickelt (Liston, GER 21). — Der 15-MW-Dieselmotor der Hamburger EWe treibt einen synchronen Drehstromgenerator von 13,8 MVA der SSW mit 94 U/min und 6,3 kV an (ETZ 606). — 22-MVA-Generatoren für 42 Hz, 420 U/min der Stabilimenti Elettrotecnici Ansaldo (ETZ 363 nach Elettrotecnica 13/657). — Unter den Leichtgewichtmotoren der AEG (Drehstrom) wiegt der 8-kW-Motor nur mehr 128 kg (ETZ 285). — Auf der 11. Schweizer Mustermesse in Basel (Binkert, BSEV 431) war ein Motor für landwirtschaftliche Betriebe mit 2 Riemenscheiben für 200 und 1500 U/min aufgestellt; Planetengetriebe, $\eta = 99\%$. — Zusammenstellung der von Oerlikon (BÖ 67/277) in den Jahren 1914...1926 gelieferten großen Wasserturbinengeneratoren, Transformatoren und Ölschalter. Steigende Ausnutzung, fallende Verluste.

Vorschriften und Regeln. F. T. Chapman (ERw 100/250, 292) unterzieht die Regeln der BESA (British Engineering Standards Association) Nr. 169 und 226 für Großmaschinen, einer Kritik. — Der von Girault der IEC 1925 gemachte Vorschlag über die Klemmenbezeichnung von Maschinen und Transformatoren wird besprochen (RGE 21/63). — Das in den REM enthaltene Verfahren zur Beurteilung der Sinusförmigkeit von Spannungskurven vergleicht O. Hammerer (ETZ 1321) mit den französischen Vorschlägen für die IEC, April 1926 in New York. — M. Kloß (ETZ 1097) hält die REM-Umgebungstemperatur von 35° C für gemäßigtes Klima für richtiger als die IEC-Temperatur von 40° C (New Yorker Tagung 1926). — Der AEF schlägt die Bezeichnung „Richtleistung" statt „Scheinleistung" vor (ETZ 519).

Magnetisches Feld. Im Anschluß an frühere Arbeiten (World Power 1925/188, 264, 320) untersucht B. Hague (RGE 21/66 D nach World Power 6/233 und EWd 89/362) den Feldverlauf im Luftzwischenraum unter Annahme magnetisch unendlich gut leitender Begrenzungsflächen, wenn stromdurchflossene Leiter im Luftspalt liegen. — Das Feldbild im Luftspalt von Synchronmaschinen im Leerlauf und bei Belastung zeichnet R. Wieseman (JAI 430) auf. — Th. Lehmann (RGE 22/1105) untersucht graphisch die Nutz- und Streufeldverteilung in Maschinen mit ausgesprochenen Polen. — Das Feld im Polzwischenraum ist bei gleichem Nutzkraftfluß unabhängig davon, ob das Eisen gesättigt ist. Th. Lehmann (JAI 1411) beweist dies durch Aufzeichnen von Feldbildern. — Der Streuleitwert einer trapezförmigen Nut wird rechnerisch abgeleitet und in Beziehung zur parallelflankigen Nut gebracht (F. Unger, AE 17/467). — J. F. Calvert (JAI 57) gibt eine graphische Methode an, den AW-Verbrauch in einem trapezförmigen Zahn zu bestimmen. Er (EcJl 543) untersucht an Feldbildern den Einfluß der Formgebung von Läufer- und Ständerpreßteilen bei Turbogeneratoren auf die Ausbildung des Seitenstreufeldes. — Einfluß der Generatorauslegung auf die Stabilität der Kraftübertragung, Schnellerregung (R. D. Evans, C. F. Wagner, EWd 89/141). — C. A. Powel (EcJl 157) erörtert die Schnellerregung von Drehstromgeneratoren und die Ausbildung des Schnellreglers. — D. M. Jones (GER 580) findet als wirksamstes Mittel zur Schnellerregung im Falle eines Spannungszusammenbruches im Netz die Übererregung durch Steigerung der Erregerspannung auf das 4fache. — Eine Diskussion über den Aufsatz von Carter (JB 1926/14) „Das magnetische Feld der dynamoelektrischen Maschine" findet man in (JIEE 65/275). — Nach E. Roth (RGE 22/417) darf man bei Berechnung der Zusatzverluste in der Nut annehmen, daß das Streufeld die Nut in parallelen Geraden senkrecht zur Nutenhöhe durchsetzt. — Eine Arbeit von Le Monnier (BSFE 709) über die physikalische Bedeutung der Streuspannung für den normalen Betrieb und den Kurzschlußfall von Drehstrommaschinen wird besprochen. — Mit einer Näherungsformel für die Magnetisierungskurve eines gesättigten Stromkreises kann nach F. Cathelin (RGE 22/1062) Stromanstieg, Abfall und Selbsterregungsbedingung der Gleichstrommaschine berechnet werden. — Pestarini (BSFE 457) entwickelt eine einfache Formel zur Berechnung des magnetischen Zuges, wenn der Luftspalt zwischen Stator und Rotor an einzelnen Stellen erweitert ist.

Verluste und Erwärmung. Roth (BSFE 840) verfolgt in einer sehr eingehenden und wertvollen Studie das Ziel, für die Vorausberechnung der Erwärmung der einzelnen Teile einer el. Maschine praktisch brauchbare Grundlagen zu schaffen. Er studiert die Wärmeabgabe von ein- und zweidimensionalen Gebilden, wobei von Fourier schon gelöste Aufgaben als Ausgangspunkt verwendet werden. — Die Wirbelstromverluste durch unvollkommene Verdrillung werden nach J. H. Summers (JAI 451) bei der Zweischichtwicklung durch zusätzliche Verdrillungen im Spulenkopf, die durch die endliche Leiterhöhe bedingten Restverluste durch Schrittverkürzung verringert. — Ein Bericht von Ricalens (BSFE 51 * JB 1926/15) über die Verluste el. Maschinen mit besonderer Berücksichtigung der Leerlauf- und Kurzschlußzusatzverluste wird von Roth, Belfils, Darrieus, Gratzmuller, Le Monnier und Anderen diskutiert. — F. W. Carter (JIEE 65/1002) berechnet die Wirbelströme im Ankerkupfer. — Die Gleichstromwendung wird von H. Bechmann (AE 19/15) untersucht. — F. Schröter (AE 18/111) erklärt die Änderung des Kontaktwiderstandes von Kohlebürsten mit einer isolierenden Zwischenschicht, die an einigen Stellen durchbrochen wird. — M. Kushlan (EWd 89/650) ermittelt graphisch die Leistungsaufnahme von Gleich- und Drehstrommotoren mit Hilfe von Rechentafeln. — Die thermische Zeitkonstante von gut ventilierten Maschinen ist nach Wills (EWd 90/323) von der Belastung nicht unabhängig. — Der Einfluß der Temperaturabhängigkeit, der Wärmeabgabefähigkeit und des Widerstandes auf Temperaturanstieg und Endtemperatur kompensieren sich nach H. Ott (EuM 317; Disk. 554) zum Teil. — Die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit werkstattmäßig hergestellter Isolierungen gelingt R. Pohl (AE 17/473) mittels eines Bechers durch Messung der in seine Bodenfläche eintretenden Wärmemenge. — S. Hjerten (ETZ 793) bestimmt die Temperatursteigerung der Ständerwicklungen einer Gleichstrommaschine auf Grund der gemessenen Teilwiderstände im Wärmestrom zwischen Wicklung und Kühlmedium. — D. H. Wills (RGE 22/124 D nach World Power 8/25) findet, daß sich die Zeitkonstanten der nicht ventilierten und der ventilierten Maschine wie die erreichten Endtemperaturen verhalten. — M. Hottinger (BSEV 629) untersucht die Wärmeabfuhr aus dem Maschinenhaus bei offenen und geschlossenen Generatoren und bei Transformatoren. — W. Kummer (BSEV 352) schlägt vor, die Temperatur der Wicklung an möglichst vielen Stellen zu messen und die wahrscheinlich höchste Erwärmung durch Ausgleichsrechnung festzustellen. — D. H. Wills (EWd 89/514 * RGE 21/98 D nach World Power 7/82) stellt Versuche an ventilierten Maschinen an, um den Zusammenhang zwischen Verlust, Temperaturanstieg und den Kühlbedingungen zu erforschen.

Wicklungen. Die MMK-Oberschwingungen der Zweischichtwicklung bei Drehstrommaschinen werden nach R. Pohl (AE 18/238) am kleinsten für den Wickelschritt 81,5%. Für die Polschuhoberflächenverluste durch Wirbelströme 6facher Frequenz ist die Flächenschwankung der MMK-Kurve maßgebend. — H. Fritze (AE 18/199) berechnet die Wicklungsfaktoren von ein- und dreiphasigen Einschichtwicklungen und stellt sie graphisch dar. — J. Tittel (SZ 691) beschreibt eine Zweischichtwicklung, bei welcher in jeder Nut nur Stäbe einer Phase liegen. — Die Ankerrückwirkung von Mehrphasenbruchlochwicklungen enthält unter Umständen nach Q. Graham (JAI 118, 948) auch Unterharmonische; sie erzeugen Zusatzverluste und können Vibrationen des Läufers verursachen. — Die Vermeidung der Pulsationen der Ankerrückwirkung von Drehstromkollektorankern ist wichtig wegen Beruhigung der Wendezone; H. de Pistoye (RGE 21/331 * RGE 21/66 D nach L'Industrie él. 35/485) gibt wirksame Mittel hierfür an. — Die Bedeutung der Wicklungstrocknung, der Prüfung des Isolationswiderstandes, der Hochspannungsprobe für den Isolationszustand behandelt C. W. Falls (GER 396). — E. J. Morrissey (EWd 89/662) beschreibt zweckmäßige Trockenmethoden für große Generatoren und Transformatoren. — M. E. Bergmann (ETZ 971) gibt eine Rechentafel an zur Bestimmung von Feld-

spulen. — J. Komlossy (ETZ 835) beschreibt einen Apparat zur Prüfung von Spulen mit 7000...28 000 Windungen auf Windungsschluß und Windungszahl. — Nach Versuchen mit Sprungwellen macht G. Rebora (RGE 22/154 D nach Elettrotecnica 14/548) Vorschläge für die Prüfung benachbarter Leiter von Ständerspulen der Wechselstrommaschinen und von Transformatorspulen. — Die Form der Statorspulen von Wechselstrommaschinen ist nach Y. Otsu (RGE 22/20 D nach JIEE of Japan 464/265) von großem Einfluß auf die Isolationsfestigkeit.

Konstruktive Fragen. C. W. Rice (GER 516) schildert die Entwicklung der aus einer Ölschicht bestehenden Dichtung an der Welle für wasserstoffgekühlte Maschinen und dabei durchgeführte Versuche. — E. S. Henningsen und A. P. Wood (EWd 90/257) zeigen die Vorteile im Ersatz von Gußeisen durch geschweißte schmiedeeiserne Konstruktionen. — Die dabei erreichbaren Gewichtsersparnisse bespricht G. Lewinnek (AEG 399 * ZDI 1760). — Die Festigkeitsberechnung der Schwalbenschwänze für die Polbefestigung hat nach G. Haimann (ETZ 1403) nur auf Druck und Schub zu erfolgen. Die Schubbeanspruchung darf nicht vernachlässigt werden (ETZ 860 * Diskussion zu Rott, JB 1926/20). — H. de Pistoye (EuM 213 nach Techn. Mod. 1926/21) vergleicht die Polbefestigung großer Wasserkraftgeneratoren nach Oerlikon, Soc. alsac. und GEC. — Die mechanische Spannung in Läufern mit ausgesprochenen Polen untersucht H. Schmalz (EuM 313) unter Berücksichtigung der am Umfang ungleichmäßigen Belastung. — Die Vibrationen durch das pulsierende Drehmoment in Einphasenmaschinen können nach G. W. Penny (EWd 90/126 * Power 14. 6. 1927) durch federnde Lagerung des Gehäuses gemildert werden. — H. de Pistoye (EuM 109 nach Tech. Mod. 1926/Nr. 21) beschreibt die Abarten des Michellschen Spurlagers in den Konstruktionen von BBC und GEC für vertikale Wasserkraftgeneratoren. — Diskussion (Fischinger, ETZ 1923) zu dem Aufsatz von Dettmar (ETZ 1437). Das von Fischinger erwähnte Lager mit beweglicher Lagerschale ist nach Dettmars Ansicht nicht brauchbar, wenn die Welle im Lagersitz durchgebogen ist. — Die Vorteile der Wälzlager gegenüber Gleitlager für Elektromotoren (A. Weber, EA 448). — J. M. Zimmermann (RGE 21/142 D nach ERJ 69/323) untersucht die Vor- und Nachteile der verschiedenen Arten des Lötens der Kollektoren von Bahnankern. — Nach J. P. den Hartog (EWd 89/1392) ist an dem Lärm elektr. Maschinen das Gehäuse mit seiner Eigenschwingungszahl stark beteiligt, deren Berechnung angegeben wird. — H. Mecke (AEG 467) beschreibt die von der AEG und SSW gemeinsam entwickelten neuen Berliner Stadtbahnmotoren GBM 700. — Die beim mechanischen Auswuchten auftretenden Schwingungen lassen sich durch einen Ersatzstromkreis darstellen, in welchem ein Generator auf zwei miteinander gekoppelte Schwingungskreise arbeitet (F. Punga, AE 18/340). — Die Ableitung der Stabilitätsbedingungen für Rotationsbewegungen oberhalb der kritischen Geschwindigkeit gelingt Th. Sunnen (RGE 21/405) mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen.

Materialeigenschaften. L. Fleischmann (ETZ 1609) charakterisiert die wichtigsten Isolierstoffe in bezug auf Wärmedurchlässigkeit, Überschlag- und Durchschlagsfestigkeit. Die Überschlagsfestigkeit kann bei gegebener Schichtstärke von einem bestimmten „kritischen" Abstand an nicht mehr vergrößert werden. Die Temperaturabhängigkeit der Durchschlagsfestigkeit der Kompoundmasse wird experimentell ermittelt. — Für die Güte des Transformatorbleches sind nach W. Oertel (SuE 2187) neben der chemischen Beschaffenheit die Korngröße, die Kornform, der Kohlenstoff und die Art seiner Abscheidung, der Sauerstoff und die nichtmetallischen Einschlüsse maßgebend. — Die Anforderungen an Gußeisen und Stahlguß für große Generatorengehäuse für Elektroapparate und im Dampfturbinenbau behandelt L. Schmid, SuE 2188. — F. Laszlo (ZDI 1539) erörtert die für den Elektromaschinenbau maßgebenden Eigenschaften von Gußeisen, Stahlguß und Stahl und der wichtigsten Sonderlegierungen. —

Die Beurteilung der Kohlebürsten-Qualität nach ihrer Schleifwirkung, ihrer Härte und dem Spannungsverlust zwischen Bürste und Kollektor (P. D. Manbeck, EWd 89/239).

Kühlung, Lüftung, Feuersgefahr. L. Kropff (EWS 412) bestimmt an Turbogeneratoren mit geschlossener Umlaufkühlung den Ozongehalt der Kühlluft und findet als Höchstwert an einem Generator für 11 kV die unschädliche Menge von 0,00032%, die nach dreitägigem Betrieb nicht mehr zunahm. — Die Steigerung der Motortypen durch bessere Materialausnützung und wirksamere Kühlung setzt die Betriebssicherheit nicht herab. (P. Munk, EB 40, 90). — Geschlossener Motor mit außenliegendem Ventilator zur Kühlung der äußeren Oberfläche. Innenliegender Ventilator sorgt dafür, daß die innen abgeschlossene erwärmte Luft an der gekühlten Außenfläche vorbei streicht. (EWd 90/1023). — Das Ergebnis englischer Versuche über den Explosionsschutz von el. Maschinen in Gruben wird mitgeteilt. (EuM 34 nach Montan. Rdsch. 1926, Heft 20). — Explosionssichere Kapselung von Apparaten im Bergbau s. ERw 101/281.

Verschiedenes. Bei zwei miteinander gekoppelten, stromdurchflossenen Kreisen ist es zulässig, die Streuung vollständig in einen der beiden Kreise zu verlegen. Auf solche Weise gelingt H. Hemmeter (AE 18/32, 167) eine physikalisch sehr wertvolle Ableitung des Heyland- und Osannakreises. — Eine mehrphasige kompensierte Kollektormaschine gibt, mit variabler Frequenz erregt, bei konstanter Umdrehungszahl regelbare Frequenz (N. S. Japolsky und S. A. Preß, RGE 21/112 nach Eng 122/31, 99, 159). Anwendung: Reglung von Induktionsmotoren, synchrone Bewegungsübertragung und Steuerung von Maschinen mit hin- und hergehender Bewegung. — Die kompoundierte Gleichstrommaschine kann nach W. Kummer (SBZ 90/177) unabhängig von den Schwankungen der Gleichstromspannung zur Abgabe konstanter Leistung verwendet werden, z. B. für die Kupplung eines Gleichstrombahnnetzes mit einem Drehstromnetz. — G. Jakoby (ETZ 1439) untersucht den Durchschlag der Luft bei Niederspannung und wendet die Ergebnisse auf die Erscheinung des Rundfeuers bei Kollektoren und seine Vermeidung durch Metallschirme an, die mit den Bürsten leitend verbunden sind. — A. J. Whitcomb (EWd 89/1391 nach Power, Mai 31, 1927) beschreibt Schutzeinrichtungen für große Generatoren und Kraftanlagen. — Aus dem Jahresbericht der British Engine Boiler & El. Insurance Co. werden interessante Beispiele von Schäden mitgeteilt. (ERw 101/280). — St. F. Philpott (ERw 101/302) zählt die Anforderungen auf, die an kleine Haushaltungsmotoren gestellt werden müssen. — F. B. Silsbee und D. W. Randolph (RGE 22/63 D nach B. St. Scient. Pap. 543/647) stellen ein Diagramm auf, das analog dem Entropiediagramm die umgeformte Energie als Fläche enthält. — Verbesserung des Leistungsfaktors von Drehstromasynchronmotoren mittels einer zweiten zu einem Kollektor geführten Wicklung (F. J. Teago JIEE 66/39 * ERw 101/882. — C. T. Pearce (EcJl 372) behandelt die Ursachen und Mittel zur Vermeidung von Lagerströmen bei Drehstromgeneratoren. — H. Haselsteiner (SZ 564) beschreibt einen für Lehrzwecke entwickelten Umformer.

Gleichstrommaschinen.

Von Oberingenieur Ernst Evers, Berlin.

Leistungen, Neukonstruktionen, Fortschritte. Den größten Bedarf an großen Gleichstrom-Einheiten hat immer noch die Elektrochemie. Es wurden der BBC solche Generatoren (BBCS 5) für 4300 kW, 12,3 kA, 350 V bei 500 U/min bestellt. Ferner kamen Spülluft-Turbogebläsemotoren für 600 kW, 220 V, 2400 U/min und ventiliert gekapselte Unterseeboots-Propellermotoren für 150 kW, 110 V, 345 U/min zur Ablieferung. — Die Westinghouse E & M Co. (EWd 90/441) baut einen neuen transportablen ganz geschlossenen Windenmotor für

Bergwerksanlagen mit bequemem Austausch von Ersatzteilen. — Von der AEG wurden neue ventilierte Gleichstromhilfspol-Maschinen mittlerer Größe gebaut (E. Evers AEG 93), welche elektrisch und mechanisch wesentliche Verbesserungen zeigen. — E. Rappel (ETZ 1285) verbessert die Anoden-Hochspannungs-Generatoren. — A. Castel (REG 21/95 D * L'Electricien 58/26) beschreibt einen Konstantspannungsgenerator mit einer dritten, zwischen den Hauptbürsten liegenden Hilfsbürste. — Nach. J. Bethenod (Bull. Soc. alsac. de Constr. méc. 45/50 * REG 22/87 D) liefert die Soc. alsac. eine Schweißmaschine mit Nebenschluß-Fremderregung von einer besonderen Erregermaschine und Seriengegenerregung vom Schweißstrom. — Ein neuer Motortyp von der British Thomson-Houston Co (Eln 99/254) zeigt besondere Vorteile in der Bürstenbolzenbefestigung und in der Bürsteneinstellung. — Jeumont baut (RGE 22/190 D) eine Reihe von geschlossenen Motoren für aussetzenden Betrieb. Die zweiteiligen Gehäuse haben vier Haupt- und zwei Hilfspole. Zur Wahl einer passenden Type anhand von Kurven dient die Einschaltdauer. — In JAI 1259 werden die Fortschritte im Bau von Gleichstrommaschinen behandelt. Es wird der Antrieb von Schlepp- und Fährschiffen, der Bau von Generatoren für elektrolytische Zwecke und von schnell ansprechenden Erregermaschinen erwähnt.

Theorie und Berechnung. C. Schenfer und B. Aparoff (AE 18/475) untersuchen den Bürstenübergangswiderstand bei Gleichstrommaschinen; er erreicht den Höchstwert bei richtig erregten Wendepolen, d. h. bei flacher Kommutierungskurve und funkenfreiem Lauf; zugleich ist auch die Stromverteilung an der Bürstenschleiffläche praktisch gleich. — M. McLaren kommt in seiner Theorie über die Auslegung von Hilfspolmotoren (RGE 21/92 D* J. Franklin Inst. 202/449) zu dem Ergebnis, daß die Amperestabzahl je cm Ankerumfang nicht größer als 450 und die mittlere Segmentspannung nicht über 22 V sein soll bei 15 bis 24 Nuten je Pol und 3 bis 4,5 A/mm². — W. Rohr gibt EA 455, 467, 479) eine anschauliche Darstellung der Kraftlinienverteilung und der Kommutierungsvorgänge bei Maschinen ohne und mit Wendepolen.

Die Kommutierung von Gleichstrommaschinen in bezug auf Spannungspulsationen, welche nicht durch den Wendepol aufgehoben werden können, wird von Masuho Terado (EuM 34) behandelt.

Verschiedenes. Ein durch Stromimpulse schrittweise bewegter Gleichstrommotor ist (Eln 99/541) zum Aufziehen elektrisch betriebener Uhren geeignet. — Man erhält einen eigenartigen Gleichstrommotor, welcher für hohe Spannungen verwendet werden kann, nach J. Bethenod (REG 22/432) dadurch, daß man Anker und Kommutator stillstehen läßt, einen Kurzschlußläufer im Innern des Ankers anordnet und die Bürsten um den Kommutator durch einen besonderen Antrieb rotieren läßt. — P. Janet und P. Bunet (RGE 22/1154) berichten über Maschinen mit und ohne Kommutator und deuten auf die Fehler hin, die bei Unipolarmaschinen gemacht werden.

Wechselstromerzeuger und Synchronmotoren.

Von Dr.-Ing. Franz Hillebrand, Berlin.

Arbeiten allgemeinen Inhalts. Eine allgemeine Übersicht über die Fortschritte und Neuerungen beim Bau von Synchronmaschinen und über die wichtigsten Betriebsfragen gibt F. Niethammer (EuM 611). — Mit der Steigerung der Einheiten gewinnen die Mittel zur Begrenzung der Zusatzverluste, das Verhalten bei Kurzschluß bei induktiver und kapazitiver Belastung, die Einzelheiten des mechanischen Aufbaues und die Frage der Spannungsreglung immer größere Bedeutung. Ein besonders klares Bild über die Probleme und Fortschritte bei den Turbogeneratoren vermittelt ein umfassender Vortrag von R. Pohl (ETZ 161, 200), der insbesondere die Leistungsgrenzen, die Zusatzverluste, die

Sicherheits- und Kühlungsfragen behandelt. Auch der Jahresbericht der JAI (JAI 1248, 1249, 1258, 1261) zeigt die rasche Steigerung der Einheiten bei Synchrongeneratoren, Synchronmotoren und synchronen Phasenschiebern. — Die allgemeine Theorie der Synchronmaschinen wird immer weiter vertieft. E. Siegel (EuM 1) leitet unter Vernachlässigung der Eisensättigung das Stromdiagramm der S. M. und Formeln für die Kippleistung bei Walzenrotoren und bei ausgeprägten Polen ab. — E. Grünwald (AE 18/657) erweitert diese Arbeit durch rein analytische Ableitungen. Im Gegensatz zu dem meist gebräuchlichen Stromdiagramm für konstante Erregung behandelt G. Hauffe (EuM 543) das Diagramm für konstante Erregung. Einen originellen Versuch zur Entwicklung der allgemeinen Theorie von Mehrphasenmaschinen auf der Basis von drei Grundgesetzen über den magnetischen Fluß und seine Verkettung unternimmt L. Résal (RGE 22/453). Auch W. C. Clinton (PM 3/1334 * RGE 22/83 D) entwickelt eine allgemeine Theorie der Mehrphasen-Synchronmaschine. J. F. H. Douglas (JAI 109) entwickelt das Diagramm der S. M. auf Grund besonderer Versuche, die den Einfluß der Quermagnetisierung unter Berücksichtigung der Eisensättigung klären sollen. Eine ausgiebige Diskussion (JAI 731) bringt Interessantes über die verschiedenartige Berücksichtigung der Quermagnetisierung. R. A. Schaefer (JAI 811) gibt zur experimentellen Untersuchung des Querfeldes eine abgeänderte Versuchsanordnung an. — A. Mandl (EuM 181) zeigt die Abhängigkeit der Kipp- und Stoßgrenze von der Erregung bei Maschinen mit und ohne ausgeprägte Pole. Ebenso wird der höchstzulässige untererregte Blindstrom bei gegebener Wattbelastung und Stoßbelastung festgestellt. In einer weiteren Arbeit (ETZ 1905) wird für das synchronisierende Moment ein einfacher Ausdruck abgeleitet und der Einfluß der Vernachlässigung des vergrößerten Querfeldwiderstandes auf das synchronisierende Moment und die Eigenschwingungszahl nachgewiesen. — Ein Verfahren zur Beobachtung der Pendlungen einer Maschine mit ihrer Eigenschwingungszahl durch Änderung der Frequenz einer aufgezwungenen Schwingung beschreiben Prescott und Wills (ERw 101/1115). — Die von R. E. Doherty und E. A. Nickle gegebene Theorie der Synchronmaschine ruft eine ausgedehnte Diskussion hervor (JAI 827), in der besonders die Kippgrenze auch bei Stoßbelastung behandelt wird. — Die aktuelle Frage der Rapid-Erregung von Generatoren zur Erhöhung der Stabilität von Kraftübertragungen durch besonders ausgebildete Erregermaschinen untersucht Powel (RGE 22/136). — Die Reglerfragen, die bei dieser Rapiderregung von besonderer Bedeutung sind, behandelt Clough (ERw 100/322). — Auf die früher mehrfach behandelte Selbsterregung synchroner Maschinen beim Arbeiten auf kapazitive Belastung wird von G. Petresco (RGE 22/133) nochmals hingewiesen. Bei der Bedeutung der Zusatzverluste für den Wirkungsgrad, die Erwärmung und Betriebssicherheit hat ihre Berechnung, Messung und Vermeidung besondere Wichtigkeit. — H. de Pistoye (RGE 21/215) behandelt die Zusatzverluste in Stabwicklungen und in den Konstruktionsteilen, die den Wickelkopf umgeben; der Einfluß der Schrittverkürzung und des Materials der Preßplatten auf die Größe der Verluste wird nachgewiesen. Auch R. Pohl (AE 18/238 * ETZ 161, 200) behandelt eingehend die Wirkung der Schrittverkürzung auf die MMK-Oberschwingungen und damit auf die Zusatzverluste. — G. Kohler (RGE 22/83 D) untersucht experimentell die Verteilung der Streufelder im Stirnraum und empfiehlt ebenfalls die Verwendung unmagnetischen Materials für die Preßplatten. — Mit den Versuchsmethoden zur Bestimmung der Verluste von Turbogeneratoren befaßt sich Petrov (RGE 21/203 D). — Laffoon und Calvert (JAI 573, 623) benutzten die Temperaturerhöhung der Kühluft für ihre Untersuchungen über die Größe und Verteilung der Zusatzverluste. — Die Vorgänge beim plötzlichen Kurzschluß werden mehrfach untersucht. Kulebakin (EuM 518 * RGE 22/98 D) bespricht zunächst die bekannten Methoden zur experimentellen Ermittlung der Stoßkurzschlußstromes und versucht alsdann durch eine Stillstandsmessung die für den Stoßkurzschlußstrom maßgebende Streureaktanz zu

ermitteln. — J. Wennerberg (EWd 90/125) schlägt an Hand des Kurzschlußoszillogramms eine eindeutige Definition des Stoßkurzschlußstromes vor. — Eine theoretische Behandlung der Kurzschlußvorgänge findet sich bei Y. Fukuchi (RGE 21/3 D* JIEE Jap 459/1213). — H. B. Dwight (EWd 90/1243) behandelt die Ermittlung des drei- und einphasigen Kurzschlußstromes bei angeschlossenen Leitungen. — Zur Bestimmung der Grundgrößen des Magnetsystems synchroner Maschinen in Abhängigkeit von den an die Maschine gestellten Forderungen gibt V. Kulebakin (AE 18/663) eine analytische und graphische Lösung. — E. Weber (AE 19/193) behandelt die magnetischen Felder der S. M. im Leerlauf. Die Magnetisierungscharakteristik der Gleichpol-Induktortype, für die die Differenz der Flüsse in den Polen und in den Pollücken maßgebend ist, wird von K. Metzler (AE 19/57) untersucht. — C. F. Wagner und Dovjikov (EcJl 117) beschäftigen sich mit der Bestimmung der Impedanz gegenüber einem gegenläufigen Drehfeld. — R. Jacquot (RGE 21/383) entwickelt eine graphische Methode zur Bestimmung der Erregung bei verschiedener Belastung mit Hilfe des Potierschen Dreiecks, wenn die cos φ-0-Kurve nicht gegeben ist. — Der mechanische Aufbau von Wasserkraftgeneratoren in den verschiedenen Ländern wird von H. de Pistoye (RGE 21/58 D* Techn. mod. 18/641) geschildert. Den Einfluß der Antriebsart auf die konstruktive Durchbildung großer Generatoren bespricht E. Laßwitz (Bergm 5/204). Wie weit die Verwendung von geschweißtem Flußstahl die Konstruktion und das Gewicht der S. M. beeinflußt, zeigt Lewinneck (AEG 399* ETZ 1637) und eine Mitteilung der Westinghouse Gesellsch. (EWd 90/543). Mit den Eigenschaften der Synchronmotoren unter verschiedenen Arbeitsbedingungen beschäftigt sich R. L. Findley (EcJl 198).

Hochfrequenzgeneratoren. J. F. Calvert (EcJl 36) gibt eine Beschreibung der Hochfrequenzmaschinentypen, die in äußerer oder innerer Kaskadenschaltung oder als Gleichpoltypen gebaut sind. Die Berechnung der EMK und die Verluste des Hochfrequenz-Gleichpoltypes wird von F. Niethammer (EuM 345) kurz charakterisiert. Der Reaktionstyp, der mit gleicher Zähnezahl im Ständer und Läufer, also mit pulsierendem Gesamtfluß arbeitet, wurde von M. C. Spencer (JAI 681) für einen 20-kHz-Generator von 10 kW Dauerleistung gewählt. Die Arbeit enthält interessante Einzelheiten der Ausführung.

Asynchrongeneratoren. Das Anwendungsgebiet der Asynchrongeneratoren wird immer mehr zu erweitern gesucht. M. Schenkel (ETZ 563, 602) zeigt, daß es durch Einführung gesetzmäßig sich ändernder Spannungen in den Läuferkreis gelingt, die Asynchronmaschine zur Abgabe konstanter, oder dem Schlupf proportionaler Wirk- oder Blindleistung zu zwingen. Die Grundzüge der erforderlichen Schaltungen werden dabei erläutert. In einer weiteren Arbeit (ETZ 1209) wird der Asynchrongenerator bei Kolbenmaschinen-Antrieb vorgeschlagen, um Pendlungen unter allen Umständen zu vermeiden. W. Weiler (ETZ 1924) weist demgegenüber auf die Schaltungskomplikation und auf die einfachen Möglichkeiten bei der Synchronmaschine hin. Vgl. auch Diskussionsbeitrag W. Seiz (ETZ 1204). — Der Betrieb großer asynchroner Blindleistungsgeneratoren hat nach M. Schenkel (SZ 144) nach den vorliegenden Erfahrungen zu keinerlei Schwierigkeiten geführt. — M. Liwschitz (WVS 6, 1/32) untersucht den selbständigen Asynchrongenerator mit gekuppelter Erregermaschine bei Fremd-, Eigen- und Selbsterregung, und die Wirkung einer Drehzahländerung bei diesen Erregungsarten; im Anschluß hieran werden für elektrische und mechanische Kupplung der Erregermaschine die Kreisdiagramme abgeleitet. — N. Landesberg (EuM 847) behandelt die Selbsterregung selbständig arbeitender Asynchrongeneratoren durch Kondensatoren und die Abhängigkeit der Frequenz und Spannung von der ohmschen und induktiven Belastung.

Ausgeführte Maschinen. Durch die 160-MW-Turbogruppe der Hell Gate-Kraftwerkes ist wieder ein neuer Leistungsrekord aufgestellt. P. Faber und E. Hunziker (ETZ 873) beschreiben dieses Aggregat, das aus einem 1500-tourigen 88-MVA-Generator und einem 1000-tourigen 100-MA-Generator

besteht. Gegenstücke zu diesen Schnelläufern bilden ein 94-touriger Drehstromgenerator für 10 MVA, der für Gasmaschinenantrieb bestimmt ist (ETZ 1115 * SuE 363 * ZDI 1207 * HelE 845) und ein 94-touriger Dieselgenerator für 10,5 MW, der für die Hamburger E. W. gebaut wurde. — H. Glöckner, B. Kaufmann und G. Wilhelm (SZ 18) erläutern durch zahlreiche Abbildungen die Konstruktion dieser Riesenmaschine. — In einem bemerkenswerten Aufsatz bespricht F. D. Newbury (EcJl 334) an Hand vieler Abbildungen eine Anzahl neuzeitlicher Wasserturbinengeneratoren größter Leistung mit besonderer Berücksichtigung der Westinghouse Gesellschaft. Interessant sind insbesondere die verschiedenen Rotorkonstruktionen, die zum Teil erheblich von den hier üblichen Ausführungen abweichen. — Erwähnt seien noch eine Beschreibung der vier 8500-kVA-Generatoren des Kachletwerkes (SZ 50), ein Bericht über die jüngste Entwicklung der Turbogeneratoren von Ganz (E. Wilczek, RGE 22/133), eine Zusammenstellung der größten, von der General Electric im Berichtsjahre gebauten Wasserkraftgeneratoren (Liston, GER 19) und eine entsprechende Aufstellung von Brown Boveri (BBCS 3).

Induktionsmotoren.

Von Oberingenieur Dr. Friedrich Kade, Berlin.

Theoretische Arbeiten. Die amerikanische Westinghouse Co. (EcJl 40, 132, 174, 213) bringt weitere Arbeiten des verstorbenen B. G. Lamme (JB 1926/21) über das Kreisdiagramm und die Verhältnisse im magnetischen Kreise des Asynchronmotors. — J. Sumec (ETZ 836) konstruiert das Kreisdiagramm mittels der Meßergebnisse des Leerlaufs- und Kurzschluß-Versuches. — H. Hemmeter (AE 18/29, 32, 167, 349, 652; 19/234 * ETZ 1115, 1698, 1808) bemüht sich, den wichtigen Begriff der Streuung klarzustellen, und entwickelt daraus die Kreisdiagramme der normalen, sowie der eigen- bzw. fremderregten kompensierten Asynchronmaschine. H. Kafka (AE 18/677 * ETZ 1807) nimmt zu Hemmeters Darlegungen kritisch Stellung. Auch J. le Monnier (RGE 22/101) sucht die physikalische Bedeutung der Streuung in Drehfeldmaschinen zu erklären. — L. Résal (RGE 22/453) entwickelt in einer originellen, unvollendet hinterlassenen Arbeit die Diagramme synchroner und asynchroner Drehfeldmaschinen aus drei „Grundgesetzen". — W. Tellmann (HelF 479) schildert das Verhalten des Induktionsmotors im Falle abnormaler Netzspannung. — Y. Takahashi (JIEE Japan 160/1292 * RGE 21/127 D) befaßt sich mit demselben Problem. — Schüler (ETZ 505) beschreibt eine von J. H. R. Nixon (JIEE 63/1012) angegebene Methode zur Temperaturmessung großer Motoren und schlägt ein anderes Verfahren vor. — L. Dreyfus (EuM 737, 756) stellt eine Theorie auf, um die zusätzlichen Eisenverluste in asynchronen Motoren vorausberechnen zu können. G. E. Eriksson (EuM 881, 904) berichtet über eingehende Messungen im Prüffelde der ASEA, die im Zusammenhang mit diesen Arbeiten ausgeführt wurden. — Im Prüffelde der SSW sind die verschiedenen Prüfverfahren zur Messung von Zusatzverlusten asynchroner Drehstrommaschinen systematisch untersucht worden; die Ergebnisse werden (SZ 223) kritisch besprochen. — H. Kocher (BBCS 227) hat die Beanspruchung eines für 5 kV gewickelten Motors durch Stromstöße bei betriebsmäßigen Schaltvorgängen durch Messungen festgestellt und diskutiert die Zweckmäßigkeit und Bemessung von Vorkontaktwiderständen. — Beim Anfahren eines zehnpoligen Motors für 3500 kW gerieten die die Ständerbleche zusammenhaltenden Spannbolzen in Resonanzschwingungen. K. Hinz (ZTP 370) rechnet den Fall nach. — F. Meurer (ETZ 1190) gibt aus der amerikanischen Praxis stammende Erfahrungszahlen über günstige Verhältnisse der Ständer- und Läufer-Nutenzahlen. — H. Fritze (AE 18/199) bestimmt die Wicklungsfaktoren von Mehrphasenwicklungen. — Roth (BSFE 234)

vergleicht anhand von zahlreichen Messungen die Toleranzformeln für den Leistungsfaktor in den deutschen und französischen Regeln miteinander, um ein Urteil über ihre Zweckmäßigkeit zu finden.

Arbeiten allgemeinen Inhalts. Das Maschinen-Komitee des AIEE schildert in seinem Jahresberichte (JAI 1256) die letztjährige Entwicklung des Induktionsmotors (Spitzenleistungen — neue Bauarten). — Einen gleichartigen Überblick, der sich mehr auf mitteleuropäische Verhältnisse beschränkt, gibt Niethammer (EuM 611 bzw. 619). — Aus BBCS 4 erfahren wir näheres über die Tätigkeit der Firma BBC auf dem Gebiete des Induktionsmotors. — Allgemein herrscht eine lebhafte Bewegung in den Fabriken; fast alle größeren deutschen Firmen, ebenso wie einige ausländische, haben ihre normalen Motorreihen modernisiert. (Orlich, ETZ 597; — SSW: HelE 302 * EA Sh * SZ 114 * Leichtenschlag SZ 719 * W. Peineke ETZ 264; — AEG: H. Müller AEG 95 * ETZ 285 — Bergmann: E. Laßwitz, Bergm. 5/50 — BBC: Ph. Suter BBCS 246, 335 — SW: HelE 307 — BTH: Eln 99/254).

Schüler (ETZ 1176) schlägt neue Namen für die Motorarten vor, um die öfters mißverstandene Benennung: Kurzschlußmotor zu vermeiden. — A. G. Powell (ERw 101/1032) empfiehlt, beim Kauf eines Motors den Wirkungsgrad zu beachten. — J. Viertel (EA 1189) will die Betriebssicherheit durch Fortlassen der Bürsten-Abhebe- und Kurzschluß-Vorrichtung, durch Verwendung guter Bürstenhalter und reichlicher Lager steigern. — D. F. Alexander (JAI 1167) gibt einen Überblick über die Fortschritte im Bau großer Induktionsmotoren (Lüftung; Isolation; Wicklungsaufbau; Lager) und beschreibt Schutz- und Kontrolleinrichtungen für den Betrieb solcher Maschinen (EcJl 14). — G. Lewinnek (AEG 399) berichtet über die zunehmende Verwendung geschweißter Flußstahlteile (Gehäuse; Kappen; Grundplatten) im Elektromaschinenbau. — P. Huggins (ERw 95/494 * ETZ 1271) teilt Einzelheiten eines schlagwetter-geschützten Motors englischer Herkunft mit. — Die SSW haben Drehstrommotoren für Betrieb in Bohrlöchern ausgeführt (K. Waimann, SZ 476). — In einigen Arbeiten (Pape, SZ 306, Schleiferantrieb; Kießling SZ 343, Kalanderantrieb) wird die Bedeutung des Induktionsmotors für die Papierfabrikation hervorgehoben. — P. Centner (RGE 21/157 D) befaßt sich erneut mit dem doppeltsynchronen Motor (Ständer und Läufer parallel an Netz). — H. de Pistoye (RGE 22/725, 775, 829, 881, 945, 1003, 1065, 1181) widmet eine sehr ausführliche Untersuchung den polumschaltbaren Motoren. — R. Edler (ETZ 1909) gibt eine zweckmäßige Methode zur Bestimmung des einfachsten Umschalters für solche Motoren an. — V. Kassjanoff (EuM 417, 441) entwickelt grapho-analytische Verfahren zur Feststellung der Betriebseigenschaften von Kaskadenmotoren (mehrfache Kaskadenschaltung). — Mehrere Sachverständige (Jungblut, Schiebeler, Behne) erörtern die Frage, ob der asynchrone oder der Kollektor-Motor sich besser für Kranhubwerke eigne (EuM 352). — H. Haselsteiner (SZ 564) beschreibt einen „Universalmaschinensatz" für Lehrzwecke der ÖSSW.

Einphasenmotoren. G. Windred (World power 6/193 * RGE 21/14 D) stellt eine Theorie des einphasigen Asynchronmotors auf. — J. Biermanns (AE 17/519 * ETZ 1006) berechnet einen Einphasenmotor, dessen Hilfsphase in Reihenschaltung mit einem Kondensator nicht nur beim Anlauf, sondern auch im normalen Betriebe mitarbeitet, und dem Motor die Eigenschaften eines guten Mehrphasenmotors geben soll. Der Verfasser überschätzt nach Ansicht des Berichters die Bedeutung des Einphasenmotors. — F. Punga (AE 18/267 * ETZ 1698) ergänzt die Ausführungen von Biermanns durch ein graphisches Verfahren. — Punga und Schön (EuM 901) haben den von ihnen ausgebildeten Einphasen-Induktions-Lokomotiv-Motor für 50 Per/s erprobt, und verweisen auf die praktischen Vorzüge eines solchen Betriebes für das speisende Netz. — Eine englische Firma (ERw 101/880) hat einen kleinen Einphasenmotor des bekannten Typs herausgebracht, der bei Anlauf als Repulsionsmotor, bei Lauf als Asynchronmotor arbeitet.

Käfigankermotoren und Ersatzkonstruktionen. Die Bemühungen, den Käfiganker für die Netze erträglicher zu machen, oder gleichwertigen Ersatz zu schaffen, werden fortgesetzt. M. Kloß hat im Auftrage des VDE eine Anzahl Fliehkraftriemenscheiben bei Vollastanlauf genau untersucht. Sein äußerst interessanter Vortrag über diese Versuche (ETZ 721, 754, 1127, 1163) rief eine angeregte Diskussion hervor. Bei der erwähnten Diskussion trat Rosenberg (ETZ 645 * EuM 161 * RGE 21/127 D) nochmals nachdrücklich für den einfachen Kurzschlußmotor ein. — Obermoser (ETZ 42, 76, 89, 153, 186, 589) beschrieb in einem Vortrage seine Albo-Kupplung. Eine lebhafte Diskussion zeigte auseinandergehende Meinungen über die Frage, welche Forderungen man berechtigter Weise an eine solche Kupplung stellen darf. Die AEG hat eine ähnliche Kupplung konstruiert (H. Schulmann AEG 225). — Auch die Frage, wie weit Doppelkäfigmotoren (Boucherot-Anker) daseinsberechtigt sind, wurde im EV (Berlin) eingehend erörtert. (Schüler, ETZ 1143, 1347). — Diese Ankerart ist augenblicklich im Vordergrund des Interesses; viele Firmen führen sie z. Z. aus (z. B. Century El. Co., ERw 101/485, und fast alle deutschen Firmen); die Bedeutung dieser Konstruktion wird augenblicklich wohl etwas überschätzt. — M. Liwschitz (SZ 634) berichtet über einige große Motoren mit Wirbelstromankern, die von den SSW erbaut wurden. — Die Bayerischen Elektrizitäts-Werke haben einen Käfigankermotor herausgebracht, in dessen Läufer neben einer (innen liegenden) Anlaufswicklung eine Arbeitswicklung liegt, deren Selbstinduktion während des Anlaufs durch Zentrifugalwirkung verringert wird. (ETZ 1151 * EJ 123 * HelE 324). — Auch in England bemüht man sich, ähnliche Konstruktionen zu schaffen (EWd 90/370). Hoseason tritt in mehreren Artikeln (Eln 99/784 * ERw 101/1102) für den Käfigankermotor und seine Ersatzkonstruktionen gegen den Schleifringankermotor ein. — J. Brunken (ETZ 340) verweist in einem Brief auf die Vorzüge seines Doppelmotors. — Lohauß (EA 269, 281, 329, 341 * HelF 155) beschreibt einige der Käfigankerersatzmotoren. Seine Ausführungen sind mitunter technisch unhaltbar, z. B. ist es ein Irrtum, daß ein normaler Kurzschlußankermotor nur mit $^1/_9$ seines normalen Momentes anlaufen kann. — P. Wolfensberger berichtet über die Verwendung von Käfigankermotoren zum Antriebe von Flyern (BBCS 351).

Phasenkompensierung und Drehzahlreglung. Die Asynchronmaschine mit Erregung von der Sekundärseite her, die grundsätzlich seit über 25 Jahren bekannt ist, hat in den letzten Jahren ständig steigende, vielseitige Verwendung gefunden. In ihrer einfachsten, für kleine Leistungen brauchbaren Form dient sie zur Phasenkompensierung. L. Schüler (ETZ 865) untersucht die Frage, unter welchen Bedingungen der kompensierte Motor, der Phasenschieber oder der Kondensator am wirtschaftlichsten zu verwenden ist. — Teruo Ueda (JIEE Jap. 462/63 * RGE 21/142 D) bringt eine Theorie des kompensierten Motors, deren Ergebnisse er mit Messungen vergleicht. — E. Trollet (RGE 21/491) hält den synchronisierten Asynchronmotor für die brauchbarste unter den kleineren kompensierten Maschinen, worin er wohl nicht allgemeine Zustimmung finden wird. — E. Schulz (HelF 15) tritt für die getrennte Drehstromerregermaschine ein. — F. Müllner (Bergm 5/131) gibt einen Überblick über die Tätigkeit seiner Firma auf diesem Gebiete. — F. Creedy (Eln 98/430) befaßt sich allgemein mit der Frage der Sekundärerregung durch Hintermaschinen, (selbst- oder fremderregte Drehstromerregermaschinen oder Frequenzumformer) und hebt die Eigenschaften der verschiedenen Maschinenarten hervor. — W. Weiler (AEG Progr 270) behandelt im besonderen die fremderregte Erregermaschine und die Mittel zur Verbesserung ihrer Kommutierung. — H. Harz (SZ 489) und J. Kozisek (SZ 302) schreiben über die eigen- bzw. fremderregte Erregermaschine der SSW. — Auch der selbsterregte Nebenschlußphasenkompensator, dessen felderzeugende Wicklung parallel zum Kollektor liegt, wird in mehreren Arbeiten untersucht (W. Seiz BBCS 305 * T. Schmitz ETZ 1800). — W. Seiz und Scherbius (ETZ 592) diskutieren Patentfragen betreffend die hierfür von BBC benutzte Scherbiusma-

schine. — Einige theoretische Arbeiten (M. Taron RGE 21/989 * H. Walz EuM 701) gelten der eigenerregten (Serien-) Erreger-Maschine. — Dreyfus hat in einer Reihe von Aufsätzen (BSEV 744 * EuM 221, 249 * ETZ 1080 * AE 18/55 * ETZ 1228 * ETZ 541, 1662) eine eigene Lösung für das Problem: Drehzahlreglung, Kompoundierung und Phasenkompensierung durch Sekundär-Erregung vorgeschlagen und seine Schaltungen ausführlich mathematisch begründet. — M. Schenkel (ETZ 563, 602) würdigt in einer sehr großzügigen Weise die Bedeutung dieser neueren Entwicklung anhand der von den SSW benutzten Schaltung, und gerät mit W. Seiz (ETZ 1204, 1823) in eine Diskussion über dies Thema. — Wie vielseitig verwendbar dieser Gedanke ist, erkennt man aus einigen Aufsätzen, die sich mit praktischen Anwendungen befassen: Kupplung von Netzen, evtl. unter Begrenzung der durchtretenden Leistungen (W. Kummer, SBZ 90/41 * W. Seiz BBCM 31 * R. Schaar SZ 75), Schlupfreglung von Ilgner-Umformern (W. Seiz BBCS 318), Regelsätze (K. Baudisch EuM 31 * H. Jacken SZ 628), Lieferung von Blindleistung (M. Schenkel SZ 144, Kurvenform * M. Liwschitz und J. Kozisek SZ 509, Verhalten bei Kurzschlüssen * L. Freudenhammer SZ 581, Wirtschaftlichkeit), Benutzung in Motor-Generatoren zur Gleichstrom-Erzeugung (Dunker BBCM 99 * J. Kozisek und M. Liwschitz SZ 444). — M. Liwschitz hat die Schaltungen und ihre Diagramme zum Gegenstande einiger Abhandlungen (AE 18/466 * ETZ 1773 * WVS 5,3/62) gemacht. — Auch als Generatoren lassen sich diese sekundärerregten Asynchronmaschinen verwerten. Schenkel (ETZ 1209, 1924) hält sie für besonders geeignet zum Antrieb durch Dieselmotoren, da ihre Leistungsabgabe unabhängig vom Schlupfe sein kann, und sie in diesem Falle nicht mehr auf die Drehzahländerungen des Antriebsmotors mit Leistungsschwankungen antworten. — E. Unger (AE 17/590 * ETZ 1041) berechnet Spannung und Frequenz eines Asynchron-Generators, der durch eine Kapazität, z. B. die eines Hochspannungsnetzes erregt wird.

Wechselstrom-Kommutator-Motoren.

Von Oberingenieur Dr. Friedrich Kade, Berlin.

Die Veröffentlichungen über Drehstrom-Erregermaschinen sind im vorhergehenden Abschnitt berücksichtigt worden.

R. Mayeur (RGE 21/935, 973) berechnet die Kommutierungsspannung eines Einphasen-Kommutator-Motors bei verschiedenen Schaltungen des Motors (als Serien-, doppelt gespeister Latour- und Repulsions-Motor). — J. Klamt (ETZ 577) bestimmt rechnungsmäßig die Größe des Widerstandes, der dem Wendepol eines Einphasen-Serienmotors parallel zu schalten ist, um in den kurzgeschlossenen Ankerspulen eine gewünschte Restspannung zu erhalten. — Eine Veröffentlichung der Firma Jeumont (Jeumont 9/16 * RGE 22/61 D) bringt näheres über die Eigenschaften des von der Firma hergestellten Einphasen-Repulsionsmotors (Bauart Latour). — Bodmer (BÖ 69/287) berichtet über die moderne Ausführung von Lokomotiv-Einphasenmotoren der Firma Örlikon. — Mehrere Aufsätze unterrichten uns über die praktische Verwendung von Einphasen-Kommutator-Motoren der Firma BBC (E. Altschul, BBCS 61, 86, 223, Kranbetriebe * Mattel BBCM 167, Kokereibetriebe * Wolber BBCM 172, Lokomotiven für Kokereien).

J. Kozisek (SZ 61) gibt einen allgemeinen Überblick über die zweckmäßige Verwendung von Kommutatormotoren beim Antrieb von Lüftern. — F. J. Teago (ERw 101/882) spricht über die den Leistungsfaktor verbessernde Wirkung des Drehstrom-Kommutator-Motors und über den Drehstrom-Nebenschluß-Kommutator-Motor (Bauart SSW). — R. Langlois (RGE 21/123) geht vom Asynchronmotor aus und leitet die grundsätzlichen Gleichungen für mehrphasige Drehfeld-Kommutator-Maschinen ab, die er sodann auf die einzelnen in der Praxis vorkommenden Schaltungen anwendet. — Im Anschluß an einen Vortrag von Berger über Kom-

mutator-Maschinen fand in Frankreich eine Diskussion statt, in der Gratzmüller und Darrieus (BSFE 39) hauptsächlich die Kommutierung dieser Maschinen besprechen. — M. Paris (L'Elettrotecn. 13/685 * RGE 21/19 D) beschäftigt sich mit dem Drehstromserienmotor mit Zwischentransformator (graphische Theorie, Moment, Wirkungsweise als Generator). — P. Kostenko (Electritchestvo 1926/335 * RGE 21/28 D) beschreibt Aufbau und Betriebsverhalten des Drehstrom-Nebenschluß-Motors nach Schrage bzw. SSW. — H. Müller (Schweiz. Techn. Z. 24/261 * ETZ 1337) bringt die Berechnung eines von Heyland im Jahre 1914 angegebenen Dreiphasenmotors in Déri-Schaltung, bei dem drei Ankerteile je Polpaar durch zwei dreiphasige Bürstensätze kurzgeschlossen werden. — H. Heyland (ETZ 673) berichtet über die von ihm vor einigen Jahren angegebene Drehstrommaschine mit Wendepolkommutierung. — W. Stiel (SZ 330) macht Mitteilungen über die Verwendung von Nebenschluß- und Reihen-Motoren in der Papierindustrie.

Gleichrichter, Umformer, Phasenschieber.

Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin.

Ruhende Vorrichtungen.

Hg-Gleichrichter. Langjährige Erfahrungen und Sonderversuche lehren nach Kyser (EWS 555), daß gegenüber Spannungs- und Betriebsstörungen jeder Art als günstigste Vorrichtung der Glasgleichrichter sich bewährt hat, dem der Fe-Gleichrichter und der Kaskadenumformer vom Betriebsstandpunkte am nächsten kommt. — C. A. Butcher (JAI 446 * EWd 89/820) berichtet über die Vor- und Nachteile des Groß-Hg-Gleichrichters gegenüber anderen Gleichrichtverfahren. Ähnliches bringt Prince (JAI 667) — Betrieb, Verwendbarkeit und Planung von Hg-Gleichrichteranlagen s. JAI 446, 597, 818, 1104. — Berichte von Fe-Gleichrichtern bringen O. K. Marti und H. Winograd (JAI 818, 1104) sowie Shand JAI 597. — Die Grundsätze für die Planung und die Beschreibung der Hg-Gleichrichteranlage des EW Bonn (1560 kW) gibt Hellfarth (EuM 717); Schaltbilder, Rückstrom-Schnellschalter. — Über den Hg-Groß-Gleichrichter in der Schweiz berichtet Danz (BBCS 134). — Beschreibung und Betriebseigenschaften von Hg-Gleichrichteranlagen finden sich bei Brynhildsen und Kern (BBCS 128, 154, 181, 203), weiteres vgl. BBCS 9, Walty 66 und Brynhildsen 161. — Über die Selbstbetätigung von Gleichrichterwerken für umlaufende Umformer und Hg-Gleichrichter berichtet Meiners (AEG Progr. 257). — Ähnliche Angaben, jedoch erweitert in Richtung der selbsttätigen Betriebsführung bringt Reagan (Ec Jl 496) wobei sich Hg-Gleichrichter günstiger als Maschinenumformer erweisen. — In ETZ 50 wird der Parallelbetrieb von Hg-Groß-Gleichrichtern unter sich und mit umlaufenden Maschinen untersucht. — G. W. Müller (AEG 270) weist auf die Bedeutung der Hg-Glas-Gleichrichter für den Antrieb von Werkzeugmaschinen hin.

Aufbau und Theorie. Shand (EcJl 486) berichtet über Hg-Gleichrichter mit Eisengefäßen, Zahl der Anoden, Wahl der Isolationsstoffe und andere Einzelheiten. — Liston (GER 20) berichtet über Hg-Gleichrichter aus Eisen für 750 kW, 1500 V. — A. Plan (AEG 130) weiß die selbsttätige Zündung von Hg-Gleichrichtern ohne erhebliche Verteuerung auch bei kleineren Typen durchzuführen. — Eine begriffliche Klärung über die Gleichrichtung hochgespannter Wechselströme durch Ventile aller Art bringt Antrup (ETZ 697). — Brenzinger (AE 18/354) vergleicht die bekannten Schaltungen von Ventilen zur Gleichrichtung; die Graetz'sche Schaltung ist denen von Delon und Greinacher meistens überlegen. — Trott (EA 855) erörtert die Ursachen des Spannungsabfalles in Hg-Gleichrichtern und findet, daß eine große Phasenzahl ungünstig sei. — E. Lübcke (WVS 5, 3/182) zerlegt die „Wandströme" im Hg-Lichtbogen in deren Ionen- und Elektronenanteil. — Die Entwicklung des Fe-Gleichrichters bei der Westinghouse Co. beschreibt E. B. Shand (JAI 597, 1104). — Beschreibung, Schaltschema, Aufbau der Örlikon-Glasgleichrichter zeigt Wellauer in BÖ 72/297. — Hg-Gleichrichter der SSW

auf der Leipziger Messe vgl. SZ 107. — Die AEG hat mit Hilfe eines Eisengleichrichters die Gleichspannung bis auf 10 000 V steigern können (ETZ 656 * AEG 341).

Meßverfahren. Nach Fleischmann (ETZ 12) kann entsprechend den Ausführungen von Schenkel der Blindleistungsverbrauch von Gleichrichtern nur durch Leistungsmesser ermittelt werden. — In ETZ 1153 wird eine Meßvorrichtung für die Luftleere von Hg-Gleichrichtern beschrieben, die darauf beruht, daß die Wärmeleitfähigkeit der Gase von ihrem Druck abhängig ist. — Für die Messung des Rückstromes von Hg-Gleichrichtern, werden von Dällenbach (ETZ 1033) Vorschläge gemacht. — Jungmichel (EuM 423) äußert Bedenken gegen die Verwendbarkeit des Stromwandlers zur Messung der Anodenströme von Hg-Gleichrichtern.

Elektrolytische Gleichrichter. Bemerkungen über elektrolyt. Gleichrichter und einen kristall-detektorartigen Gleichrichter findet man in ETZ 1086. — Féry (BSFE 574) berichtet über seine Erfolge an elektrolytischen Gleichrichtern mit Al/Pb; er konnte die Ursache des geringen Wirkungsgrades, das Anhaften von Glasblasen, beseitigen.

Trocken-Gleichrichter. Grondahl und Geiger (JAI 215, 505, 715 * EWd 89/397 * Eln 99/626 * ERw 101/833 * Eng 124/615) haben entdeckt, daß zwischen einer Cu-Platte und deren Oxydschicht eine Gleichrichterwirkung stattfindet, Bauart und Theorie wird dargestellt. Einheiten bis zu 2 A bei 6 V sind gebaut worden. Man braucht 10 kg Gewicht je kW. — Einen Trockengleichrichter von S. Ruben, aus einer Kupferscheibe und einer Kristallmasse aus Kupfersalzen ohne Flüssigkeitsschicht beschreibt Dinsdale (EuM, R 19).

Elektronenröhren. Elektronengleichrichter nebst zugehörigem Meßgerät werden ETZ 288 beschrieben. — Die Grenzen der Anwendbarkeit der Elektronenröhre zur Gleichrichtung von Wechselströmen untersucht F. Dacos (RGE 21/960 nach Bull. de Montefiore 4/193). — Den Glühkathodengleichrichter mit thorierter und Molybdänkathode für Ströme bis zu 10 A bis 35...40 V Gleichspannung mit Argon- oder Neon-Füllung beschreibt A. Gehrts (SZ 559). — Touly (BSFE 301) berichtet über Versuche zur Umwandlung von hochgespanntem Gleichstrom in Wechselstrom mithilfe von Elektronenröhren; die Versuche werden von Gratzmüller und Giroz besprochen.

Kondensatoren. Über die Größe der einzubauenden Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors leitet Menjelou (RGE 21/611, 649) Formeln und Schaltungen ab. — Frei-Luft-Kondensatoren zur Berichtigung der Phasenverschiebung werden nach Liston (GER 43) in Größe von 30...120 kVA gebaut.

Umlaufende Vorrichtungen.

Einankerumformer. Eine Experimentalarbeit mit zahlreichen Oszillogrammen von Schindler und Lenz (ETZ 129, 168) zeigt, daß die Gefahr des Außertrittfallens von Einankerumformern keineswegs groß ist, auch im allgemeinen keine enge Einstellung der Überstromauslöser verlangt, und bei schweren Fällen durch eine besondere Schaltung unschädlich zu machen ist. — Über Schwingungserscheinungen an Einankerumformern bei starker Überlastung berichtet Schenfer (Elchestwo 1926/385 * ref. RGE 21/20). — Hillebrand (AEG Progr. 253) berichtet über das Verhalten von Einankerumformern bei starken Spannungsschwankungen, verursacht durch drei- und einphasigen Kurzschluß. Schutzvorrichtungen werden erläutert. — R. Meller (EuM 649) entwickelt für die Spannungsverhältnisse des Einankerumformers das AW-Diagramm, berücksichtigt dabei die Regelbarkeit durch Spaltpole und Erzeugung von Querfeldern, die er zu neuen Vorschlägen zusammenfaßt. — Zur Verhütung des Rundfeuers an Einankerumformern gibt Schenfer (ETZ 384) sein Verfahren zur Berechnung von Wendepolen mit hohem magnetischem Widerstand an und zeigt an Oszillogrammen das Umkippen des Wendefeldes und dessen Verhütung. — In JAI 1262 wird ein Einankerumformer mit großem Spannungsbereich durch Transformatoranzapfung erwähnt. Siehe auch GER 20. — Ein Einankerumformer mit besonderer, gegenüber der

Erregerwicklung um 90 Grad versetzter Anlaufwicklung nach Schüler für kleinere Leistungen wird von Rosenthal (ETZ 617) beschrieben. — Einankerumformer von 3000 kW bringt mit Bildern Eln 98/287. — Die Wickelanordnung eines Einankerumformers im Vergleich mit der einer entsprechenden Gleichstrommaschine, unter Berücksichtigung vorgeschalteter Drosselspulen zeigt Jakeman (EWd 89/769). — Über die Frage, ob Wendepole bei Einankerumformern anzubauen sind oder nicht, verbreitet sich Hauffe (HelF 82). — Der Einfluß von Aussparungen in den Polen von Einankerumformern zur Spannungsreglung wird von R. Meller (EuM 829) untersucht. — Eine grundlegende Abhandlung über Theorie und Betriebseigenschaften des Einankerumformers bringen T. T. Hambleton und L. V. Bewley (JAI 479 * Disk. 492). — Der Einankerumformer von 375 kW für eine spanische Eisenbahn wird in SZ 178 beschrieben. — Über die Spannungsreglung an Einankerumformern durch vorgeschaltete Drosselspulen spricht J. Kucera (RGE 22/147). — Einen Gleichrichter bei dem die Bürsten eines Stromwenders durch einen Hg-Strahl ersetzt sind, beschreibt Hartmann (ERw 101/518). Ein solcher Stromwender beherrscht 30...40 kW bei 180 V. Vgl. Eng. 124/338, 377 * Eln 99/339.

Über die Aussicht des Gleichrichters mit feststehendem Stromwender und umlaufenden Bürsten, der an Transformatorspulen angeschlossen ist, berichten L. u. P. Lombardi (L'Elettrotecn. 13/637 * ref RGE 21/13).

Motorgeneratoren. Die Vorzüge des Motorgenerators mit Induktionsmotorantrieb und eigenerregter Drehstromerregermaschine werden von Kozisek und Liwschitz (SZ 44/4) beleuchtet; hierdurch werden die Vorzüge des Synchronmotors mit dem des Induktionsmotors vereinigt. — Die Motorgeneratoren zur Umformung von 25 auf 50 Herz im Moskauer Kraftwerk für 10 MVA werden nach Aufbau, Berechnung und Betrieb (Bergm. 5/75) beschrieben. — Anwendungsgebiet und Betriebserfahrungen mit Motorgeneratoren behandelt Dunker (BBCM 99). — Bilder über kleine Motor-Generatoren für hohe Drehzahl zur Erzeugung von Mittelfrequenz bringt ERw 100/741.

Kaskadenumformer. Beschreibung und Vorzüge des bekannten Kaskadenumformers nach Arnold und La Cour unter Mitteilung von baulichen Einzelheiten und Zubehörteilen (ACEC 1926/105 * ref. RGE 21/35 D).

Frequenzwandler. Nach Barkhausen (ENT 275) können die eisengesättigten Drosselspulen zur Frequenzvervielfachung als Schalter aufgefaßt werden, die abwechselnd (bei Sättigung) kurzgeschlossen und (während der Ummagnetisierung) geöffnet werden. — Über die Verwendung von Kondensatoren in Verbindung mit einem umlaufenden Gleichrichter zur Erzeugung eines Gleichstromes von vielfacher Spannung der Wechselstromquelle berichtet P. B. Carwile (EuM 954). — Ein Frequenzumformer von 3300 kW aus einem Einphasen-Synchrongenerator für $16^2/_3$ Herz wird von R. Schaar (SZ 75) beschrieben. — Einen Asynchron-Synchron-Frequenz-Umformer zur Kupplung des Netzes von Frankfurt-Main (Drehstrom, 45 Hz) nach dem Großkraftwerk Borken (Einphasenstrom, 45,3 Hz) samt dem Betriebe der verwendeten Krämer'schen Regelsätze beschreibt Schumacher (ETZ 345).

Phasenumformer. Walsemann (EuM 636) schlägt vor, die Umformung von Einphasen- auf Drehstrom mithilfe asynchroner Motoren durch Einbau eines besonders angeschlossenen Stromwenders zu verbessern, indem der Spannungsabfall bei Belastung auf diesem Wege kompensiert werden kann.

Phasenschieber. Wichtige Ausführungen über Normalisierung von großen Phasenschiebern in bezug auf Wahl der Drehzahl, der Spannung, des Verhältnisses von voreilendem und nacheilendem Blindstromes bringt Alger (JAI 1330). Als bestes Anlaßverfahren wird das asynchrone mit Dämpferwicklung empfohlen. Asynchrone Maschinen mit Selbsterregung sind unvorteilhaft gegenüber den synchronen. — Liston (GER 19) berichtet über synchrone Phasenschieber von 50 MVA mit nur 1,7% Verlust. — Die Möglichkeiten eines nebenschlußerregten Phasenschiebers nach Scherbius erörtert T. Schmitz (ETZ 1800). — Seiz (BBCS 305) be-

schreibt Schaltung, Betriebseigenschaften und Vorteile des Nebenschlußkompensators von Scherbius in seiner neueren Form. — L. W. Riggs (GER 335) beschreibt die von der GEC gebauten Phasenschieber für 50 MVA, n = 600, zur Spannungsreglung einer Kraftübertragung mit 220 kV. — Bauer (BBCM 57) berichtet von Erfolgen mit Phasenschiebern für Rückgewinnung der Schlupfenergie mit Phasenkompensation von Leerlauf bis Doppellast.

Pendelnde Vorrichtungen.

Pendelgleichrichter. Die allgemeinen Grundsätze für Wirkungsweise und Betrieb schwingender Gleichrichter erörtert Tellert (ETZ 460) und beschreibt eine neue Type und deren Anwendungsbereich. — Der Pendelgleichrichter „Tellor" beruht auf dem Grundgedanken eines Doppelpendels (EA 168). — Ein Pendelgleichrichter „Ismet" wird erwähnt in HelE 1704.

Transformatoren.

Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin.

Theorie. Allgemeines. Versuche. Eine wegen ihrer Einfachheit und Allgemeingiltigkeit bemerkenswerte Ableitung des Kreisdiagramms des allgemeinen Transformators bringt Hemmeter (AE 18/29). Heyland- und Ossannakreis ergeben sich als Sonderfälle; hierzu kritische Bemerkungen von H. Kafka (AE 18/677). Hemmeter (AE 18/257) wendet seine Ableitung auf die Fe-Verluste in Form einer dritten Wicklung an. — Lammeraner (RGE 22/99 D nach ElObz 16/113) untersucht die aus der Vereinigung 3er Wicklungen auf einem Transformator entspringenden Eigenschaften, wobei die dritte Wicklung in △ geschaltet ist. G. della Salda (RGE 22/99 D nach L'Elettrotecn. 14/318) erweitert dies Problem. — Die elektrostatischen Felder bei Hochspannungstransformatoren untersucht Labus (AE 19/82). — Mit der Ermittlung der Fe-Verluste durch Oberschwingungen beschäftigt sich G. Camilli (JAI 892, 1118). — Die von der RBT des VDE gegebene Formel für Spannungsänderung bringt L. Lewin (EJ 190) auf eine vereinfachte Gestalt. — EWd 89/668 bringt einen Auszug aus Stigant und Lacey über Vektor-Darstellung der verschiedenen Vorgänge bei Prüfung von Transformatoren. — Küchler und Stallmann (ETZ 314) behandeln Feldkurven und Verluste von fünfschenkligen Groß-Transformatoren der AEG. — Eine Verallgemeinerung der Dessauerschen Kaskadenschaltung von Transformatoren untersucht E.Wirz (BSEV 257, 355). — Auf der internationalen Konferenz über Hochspannungsnetze (RGE 22/50) finden sich Berichte über Kondensatordurchführungen, Anzapfungen, Überspannungen, Schutzvorkehrungen, Öleigenschaften und Isolatoren beim Transformatorbau. — In dem Jahresbericht des AIEE für 1927 wird (JAI 1251) über Spannungsreglung, größte Leistungen, Ölgefäße für die Wicklungen allein, Meßwandler für 220 kV, unterirdisch verwendbare Typen, und in JAI 1260 werden wesentlich die europäischen Erfahrungen im Bau von Hg-Gleichrichtern erwähnt. — Eine bilderreiche Zusammenstellung der wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete elektrotechnischer Vorrichtungen liefert EWd 90/1137. — Zur Frage der Überspannungen in Transformatoren äußern sich Bunet, de Pistoye, Girault, Roth, Fallou, Kopeliovitch, Brylinski, Darrieus, Dessus (BSFE 70...88). Es handelt sich hauptsächlich um Begriffsbestimmung für das magnetische und elektrische Gleichgewicht von Dreiphasensystemen unter Ausnahmebeanspruchungen. — Über den einphasigen, zusätzlichen Kraftfluß im Drehstromtransformator berichtet Vidmar (EuM 81). Einen Rechenfehler, den Metzler (EuM 647) nachweist gibt Vidmar zu; eine ähnliche Bemängelung bringt Nolen (EuM 627). — Die Mittel zur Umwandlung von Drehstrom in andere Mehrphasensysteme bespricht Küchler, (AEG Progr. 301). — Wie 10^6 V gegen Erde in einem einzigen Transformator hergestellt werden, zeigen Versuche der AEG (ETZ 1290). — Über die dritte Oberschwingung bei Dreiphasentransfor-

matoren stellt H. G. Nolen (BSEV 734) an einer 75-kVA-Type eingehende Messungen an, wonach die daherrührenden zusätzlichen Verluste außerhalb der Bleche überschätzt werden und im wesentlichen eine Folge der Übersättigung sind. — Eine theoretisch und praktisch wichtige Betrachtung über Wirkung und Verwendfähigkeit von Bruchteilen von Windungen im Transformerbau bringt Chadwick (GER 342). — W. Beetz (EuM 921) weist auf Fehler hin, die bei Messung des Anodenstromes von Hg-Gleichrichtern zu erwarten sind. — F. Niethammer (EuM 589) gibt eine ausgezeichnete und umfassende Übersicht über Fortschritte der Starkstromtechnik unter Mitteilung der neuesten Werte für Materialbeanspruchungen im Elektromaschinen- und Transformator- und Akkumulatorenbau.

Bau und Berechnung. Über die Fortschritte in Verringerung der Abmessungen in Höchstspannungsformaten finden sich Anmerkungen in Eln 99/781. Über das Gesetz, nach dem die Abmessungen eines Leistungstransformators bei wachsender Last sich ändern, spricht A. V. Trambitzki (RGE 22/3 D nach Elchestvo 3/85). — Bunet (RGE 21/147 D nach L'industrie él. 35/533) warnt davor, die Transformatoren mit zu hoher Sättigung auszuführen. — Vallauri (RGE 21/55 D nach Elettrotecn. 13/733) betont die Überlegenheit von Glimmer wegen seiner höheren elektrischen Festigkeit. — L. Neu (RGE 21/310) verfolgt den Gedanken, als Isolator hochgespannte und nicht oxydierende Gase mit hoher elektrischer Festigkeit zu verwenden, deren Wärmeleitfähigkeit mit wachsendem Druck zunimmt. — Garrett (RGE 21/183 D nach World Power 7/192) macht Angaben über Zahl und Dicke der Isolationszylinder und der isolierenden Abstände auf Grundlage der elektrischen Festigkeit. — Über die Beurteilung der Isolierfestigkeit der bei Kerntransformatoren verwendeten Werkstoffe schreibt Garrett EWd 89/1025). Derselbe berichtet (RGE 21/67 D nach World Power 6/292) über die Bemessung von Transformatorkernen von rundem Querschnitt. — Das Zusammenspiel der drei Teile eines Transformators (Wicklung, Eisen und Öl) in bezug auf Erwärmung untersucht Fabinger (Elektrot. Obzor., Prag 16/329 * Ref. RGE 22/97 D). — Regli (EWd 89/211) bringt Tabellen und Kennlinien für Temperatur-Berichtigungen und Spannungsabfall. — Unter „Schubtransformator" versteht Reiche (ETZ 651 * Aussprache 661) einen Induktionsregler nach Art des Drehreglers, jedoch mit geradliniger Bewegung der Wicklungsteile gegeneinander. Aufbau und Betriebsweise werden beschrieben. — Bohle (ETZ 135) berichtet über die Berechnung von Transformatoren mit Luftkühlung. — Maße und Bauart von Transformatoren für Lichtbogenschweißung bespricht St. Kriz (SuE 653). — Über genaue Beschreibung des Fe-Querschnitts von Transformatoren mit mehreren Abstufungen mit und ohne Luftschlitze an runden Spulen berichtet W. B. Garrett (EWd 89/311). — Über die Hilfsvorrichtungen zum Betrieb luftgekühlter Transformatoren, Umhüllung des Transformators, Anordnung des Motors und dessen selbsttätige Steuerung entsprechend der Öltemperatur berichtet Farley (EWd 90/885). — Über Einzelheiten im Aufbau von Großtransformatoren, wie Herstellung der Durchführungen, Beförderungs- und Verpackungsart, Bauart der Anzapfung, Gasblasenschutz macht L. H. Hill (EcJl 203) einige Angaben mit Abbildungen. — Über Berechnung von Drosselspulen zur Verwendung in Gleichstromkreisen unter Berücksichtigung der Eisenkurven verbreitet sich A. M. Wiggins (EcJl 20, 563); er leitet Formeln ab zur Umrechnung von Kraftlinien auf Induktivitäten. — Über die Berechnung der Drosselspulen zur Spannungsreglung von Einankerumformern berichtet R. G. Jakeman (RGE 21/154 D nach World Power 7/130). — C. R. Hanna (JAI 128, 496) beschreibt ein graphisches Verfahren zur schnellen Ermittlung der Drosselwirkung eines Transformators oder einer Grenzdrossel und zur Bestimmung des richtigen Luftspaltes. — J. E. Clem (JAI 814, 961) gibt Formeln und Zahlentafeln zur Ermittlung der im Transformator auftretenden mechanischen Kräfte an. — Eine ausgezeichnete Darstellung der mechanischen Pressungen im Transformator anhand von perspektivischer Darstellung tatsächlicher Verhältnisse, Kraftberechnung, kritischen Betrachtung der verschiedenen Bauarten der Wicklungen, Wirkung der Unsymmetrie bringen Moody und Boyajian

(GER 420). — Momota (RGE 21/4 D nach JIEE of Jap. 454/505) erörtert die Verluste durch Streuflüsse in den baulichen Teilen des Transformators. — Einige rechnerische Winke für die richtige Verteilung von Fe- zu Cu-Verlusten beim Transformator gibt O. Brüninghaus (EA 1, 14, 25). — Beschreibungen von Transformatoren, insbesondere von Großtransformatoren: AEG Progr. 346; 3×70 MW bei 60 Hz, 3×20 MW bei $16^2/_3$ Hz. — AEG Progr. 111; 33 MVA für 80 kV. — Köstenbaum AEG Progr. 291, Einzelheiten. — A. Hundt AEG Progr. 289, Wicklungsverfahren. — Muchall BBCM 176; Hochleistungs-Einphasentransformator für drei Spannungen höchste 132 kV. — BÖ 67/277, Werkstätten v. Örlikon. — ERw 101/273, 652; $10 \sim$ MVA, Freiluftanlage. — Eln 99/194; 10 MW. — Eln 99/811: großer selbstkühlender Tr. — ERw 100/361, 658. — Liston GER 37. — EWd 90/11: bis 33 MW, 220 kV. — W. A. Sumner, EcJl 122, Werkstätten der Westinghouse Co.; L. H. Hill EcJl 146 dasselbe. — G. L. Mower GER 483, luftgekühlter Tr. f. 33 MVA bei 25 Hz für Lokomotivbetrieb. — H. Köstenbaum HelF 96, Kühlverfahren an Großtransformatoren; Kleintransformatoren, insbesondere für Stecker s. EA 848. — Schutzwandler für Handlampen, ETZ 286. — Über die Gefahren, denen Kleintransformatoren ausgesetzt sind und denen durch Schmelzsicherungen wohl begegnet werden kann, berichtet Rütgers (RGE 22/100) unter Beschreibung von eisenlosen Drosselspulen als Strombegrenzer.

Meßwandler. Berger (BSEV 657) berichtet über seine ausführlichen Untersuchungen zur Frage des Schutzwertes von Nebenwiderständen zu Stromwandlern, die sich bei Hochfrequenz wie Kondensatoren zwischen den Primärklemmen verhalten und behandelt besonders Widerstände, deren Höhe mit steigender Spannung abnimmt. Als geeignetes Mittel zur Überbrückung erwiesen sich Edelgasröhren. — Metz (ERw 101/892) zeigt an Kurven und Rechnungen die beim Stromwandler bei Kurzschluß auftretenden mechanischen Kräfte, macht Angaben über die Durchschlagsspannungen, auftretende Überspannungen und schlägt vor, die Kurzschlußströme der Typen zu normalisieren. — Melling (JIEE 65/283) zeigt anhand von Diagrammen die Grenzen für die Wahl der Eisenabmessungen von Stromwandlern. — Die Fehlerquelle von Spannungswandlern und deren rechnerische Beherrschung bespricht Krutzsch HelF 12. — Trott (EJ 136) berichtet über den Aufbau von Stromwandlern für hohe Spannung, deren Schutz gegen Kurzschlußkräfte und Isolation unter Beibringung von Schnittzeichnungen und Nomogrammen. — Durch Anwendung ölisolierter Wicklungen, die u. a. Durchführungsisolatoren überflüssig machen, ist es nach Meyerhaus (BBCS 105) gelungen, neue Prüftransformatoren zu bauen; mit zwei solchen kann man $1{,}5 \cdot 10^6$ V erzeugen und Überschläge von 3,2 m erzielen.

Öl. Die Aufrechterhaltung der Öltrockenheit in Transformatoren für Überlandzentralen, die den Witterungseinflüssen unterworfen sind, ist Gegenstand einer Besprechung von Lapiné (RGE 21/342). — Nach A. Schwaiger (ETZ 1657) hat es keinen Zweck, die Entwässerung des Öles weiter als etwa bis 60 kV/cm Durchschlagsfestigkeit zu treiben. Kantige und plattenförmige Elektroden zeigen ein völlig anderes Verhalten als die Kugelfunkenstrecke der VDE; daher wird eine größere Sicherheit vorgetäuscht als tatsächlich erreicht wird. — Küchler (ETZ 29) weist darauf hin, daß nicht bloß die Kosten des Öls, sondern auch die des Kastens in Betracht zu ziehen sind.

Schutzvorrichtungen. Der Buchholzschutz wird von Zipp (EWS 131, 157) einer experimentellen Untersuchung unter Nachahmung der praktisch vorkommenden Schwierigkeiten unterworfen und gezeigt, daß er vollen Schutz gewährleistet. — Eine kurze Beschreibung des Buchholzschutzes bringt ETZ 810. — Weitere Angaben über den Buchholzschutz bringen Guttsmann (AEG 220). Bender (Eberg 41) und Förster (Hel F 408). — Drucksteigerungen in Transformatorkesseln werden (ETZ 1848) durch Sicherheitsventile nach Dann und Hill unschädlich gemacht. — Über Schutzringe für Transformatoren gegen Wanderwellen bringt H. Fliedner (AEG Progr. 345) eine kurze Beschreibung.

Betrieb. In EWd 89/152 werden brauchbare Kurven zur Erleichterung der richtigen Wahl von Transformatoren, zur Feststellung der Kosten, der Scheinleistung der durchschnittlichen Belastung für verschiedene Größen sowie die jährlichen Transformationskosten mitgeteilt. — F. S. Jones (EWd 90/986) berichtet von den Betriebserfolgen seiner Gesellschaft, deren Transformatoren beim Bezug aus der Fabrik einer sorgfältigen Trocknung unterworfen werden. — Zur Versorgung zweier Netze verschiedener Spannung aus einem Transformator empfehlen Oyama und Fukuda (RGE 21/75 D nach JIEE of Japan. 454/499) eine Dreieckschaltung auf der Sekundärseite mit verlängerten Spitzen. — Zahlen über das Verhalten von Großtransformatoren, über Verluste, Wirkungsgrad, Verbrauch an Kühlwasser, Gewichte, Temperatur und Außenmaße bringt Eln 98/625. Einige Photos solcher Großtransformatoren finden sich in Eln 98/172. — Die Überwachung der Fe-Verluste eines Transformators durch Differentialauslösespulen hat nach EA 505 betriebsmäßige Bedeutung. — Beard (JIEE 65/338) spricht über die Verbindung von Transformatoren mit Gleichrichtern. — Auf die Verwendbarkeit des Drehstrommotors als Einspulentransformator weist Schönfeld (EcJl 381) hin. — Nach F. Aemmer (BSEV 135) kann die Parallelarbeit von Transformatoren verschiedener Leistung und Herkunft dadurch gesichert werden, daß durch Änderung des Übersetzungsverhältnisses die richtige Verteilung nur für einen Belastungspunkt eingestellt wird. — Louis und Albaugh (JAI 421, Disk. 626 * EWd 89/396) berichten über Erfahrungen an Transformatoren für unveränderlichen Strom, die sich bei Leerlauf erhitzen. Gegenmaßnahmen werden besprochen. — Über Verfahren, die Spannung eines Transformators unter Last zu ändern, berichten K. A. Oplinger (EcJl 164), L. H. Hill (Eln 99/4 * RGE 22/97), A. Palme (ETZ 175); Einbau der Anzapfungen, Bergm 5/255 * ETZ 887 * EWd 89/265). — Frucht (EA 409) weist auf die großen Leerlaufströme und -verluste in Überlandwerken hin und die Notwendigkeit, die Einheiten klein zu halten. Er betont die Überwachung der Öltemperatur. — Eine Drossel zur Begrenzung des Kurzschlusses für einen Stromkreis von 54,6 kW bei 73 kV zeigt Liston (GER 43). — EWd 89/288 bringt Abbildungen und Betriebsbericht über eine Reihe von Transformatoren mit N-Füllung oberhalb des Öles. — Durch besonders gebaute Schlammabscheider gelingt es (ETZ 1808), auch während des Betriebes nur den verunreinigten Teil des Öles zu erfassen.

Elektromagnete.

Von Dr. Max Breslauer (†), Berlin.

Die Vorgänge beim gleichzeitigen Abschalten von Gleichstrommagneten, die dabei auftretenden Ausgleichsvorgänge und Überspannungen erörtert Schulze (ETZ 1033). — Ein Elektromagnet zum Herausziehen abgebrochener Bohrer aus Erdbohrlöchern wird in ETZ 1916 erwähnt.

Messungen an elektrischen Maschinen.

Von Oberingenieur Gg. Jahn, Berlin.

Allgemeine Aufsätze. Eine bereits 1925 begonnene Reihe von Abhandlungen bringt Aufnahme von Charakteristiken, Bestimmung des Wirkungsgrades, Anlaßverfahren, Parallelschalten usw. für Synchrongeneratoren und -motoren (EcJl 43, 87, 183, 226, 356), Einankerumformer (EcJl 405) und Asynchronmotoren (EcJl 462, 569, 625). — Die Einrichtungen des Großtransformator-Prüffeldes der Westinghouse Co. beschreiben W. J. Harrer und A. Heckmann (EcJl 291).

Verluste und Wirkungsgrad. Das Versuchsfeld des SSW-Dynamowerkes (SZ 223) beschreibt verschiedene zur Bestimmung der zusätzlichen Verluste bei Asynchronmotoren anwendbare Verfahren (Brems-, Kreisbetrieb-, Übererregungs-

und Kurzschlußverfahren) und vergleicht die nach diesen Methoden erhaltenen Meßergebnisse eines kleinen Motors. — Zu einer wertvollen Arbeit von L. Dreyfus (EuM 737, 756) über die Berechnung der zusätzlichen Eisenverluste in Drehstromasynchronmotoren gibt S. E. Eriksson (EuM 881, 904) Untersuchungen und Methoden. — Nach E. Roth (JAI 62) wird zur Bestimmung der Verluste von gänzlich geschlossenen, künstlich gekühlten Maschinen die Erwärmung des Kühlmittels unter verschiedenen Bedingungen gemessen, woraus sich der Verlust ergibt. Hierzu kann man noch die von der Oberfläche der Maschine abgestrahlten Verluste mit 10 W/m² hinzufügen.

Leistungsmessung. Bei dem Dynamometer von K. Möller (ETZ 1293) ist die übertragene Leistung proportional der gegenseitigen Verdrehung der Hälften einer elastischen Kupplung, welche mit Hilfe einer Wheatstoneschen Brücke gemessen werden kann.

Kommutierung, Bürstenübergangswiderstand. Nach F. Punga und A. Schliephake (EuM 201) ist für die Beurteilung der Kommutierung von Gleichstrommaschinen nicht nur die Gleichspannungskomponente der Bürstenpotentialkurve, sondern auch ihre Wechselspannungskomponente wichtig. — Schenfer und Aparoff (AE 18/475) besprechen neue Methoden zur Messung des Bürstenübergangswiderstandes und der Stromverteilung unter der Bürstenkontaktfläche. — Mit den Zusammenhängen zwischen Bürstenübergangswiderstand, Reibung, Kontaktdruck, Umfangsgeschwindigkeit, elektrischer Belastung usw. beschäftigt sich F. Schröter (AE 18/111). — G. Jacoby (ETZ 1439) bringt anläßlich der Behandlung der bei Kommutatorrundfeuer von Gleichstrommaschinen sich abspielenden physikalischen Vorgänge eine Versuchsanordnung zur Unterdrückung des Rundfeuers.

Schlüpfung. W. E. Meserve und D. Ramadanoff (Sibley Journal, Juni 1927 * EWd 90/78) berichten über Ergebnisse von Schlupfmessungen mit Glimmlichtlampen. Über die gleiche Methode s. ferner F. Schröter (Hel F 19) und F. Niethammer (EuM 620). — Bei der Schlupfmessung nach J. E. Lear (EWd 89/1200) werden 2 magnetelektrische Maschinen, die eine von dem zu untersuchenden Asynchronmotor, die andere von einem am speisenden Netz liegenden Synchronmotor angetrieben. Die Spannungsdifferenz beider Maschinen ist dem Schlupf proportional.

Erwärmung. J. Basta und F. Fabinger (JAI 1399) geben zur Berechnung der Erwärmung von Eisen und Wicklungen neue Formeln. — Ersatzprüfungen großer Drehstrommotoren zur Feststellung der Erwärmung s. JIEE 63/1012 * ETZ 505.

Isolierfestigkeit. Über vergleichende Sprungwellenversuche und Durchschlagsmessungen an einem Transformator für 3 MVA, 60 kV berichtet M. Wellauer (EuM 41). — Th. Bakker und C. van Staveren (RGE 22/137 * EuM 837) wenden sich gegen die Ansicht, die Prüfspannung für Hochspannungsmaschinen auf 2 E + 1000 herabzusetzen; sie schlagen die 2,5 fache Nennspannung vor.

Streuung. Verfahren zur Bestimmung der Streureaktanzen von dreiphasigen Synchronmaschinen bringt J. Fallou (RGE 22/543). — Eine neue Methode zur Messung der Streureaktanz von Synchronmaschinen in Abhängigkeit vom Leistungsfaktor gibt Magron (RGE Bd. 20 * EuM 133).

Verschiedene Messungen. Methoden zur Bestimmung des Stoßkurzschlußstromes sind in einem Aufsatz von V. S. Kulebakin (EuM 518) zusammengestellt; vgl. JB 1926/20. — Die bei Kurzschlüssen von Generatoren auftretenden Drehmomente können aus den Geschwindigkeitsänderungen des Rotors errechnet werden, zu deren Messung G. W. Penney (JAI 1151) eine Einrichtung angibt. — Die direkte Messung höherer Harmonischer kann nach R. Kiefer (EuM 477) mit einem Dynamometer erfolgen, dessen feste Spulen mit einem Hilfsstrom von der Frequenz der zu messenden Harmonischen erregt werden, während das bewegliche System an die auf ihre Frequenz zu untersuchende Spannung geschaltet ist.

Betrieb elektrischer Maschinen.

Von Oberingenieur Gg. Jahn, Berlin.

Anlassen. Besonderes Interesse wendet sich dem Kurzschlußankermotor und der Verbesserung seiner Anlaufverhältnisse zu. E. Rosenberg (EuM 161) und F. Niethammer (EuM 619) fordern eine Erleichterung bzw. Erweiterung der Anschlußbedingungen. In Amerika schaltet man Motoren bis zu 50 PS direkt ein (James, EcJl 417). — In verschiedenen, im EV gehaltenen Vorträgen werden die Anlaufverhältnisse bei Verwendung von Fliehkraftkupplungen in Verbindung mit Sterndreieckschaltern eingehend erörtert. M. Kloß (ETZ 721, 754, 1127, 1163) und E. Junck (EWS 492) berichten über Anlaufversuche mit Fliehkraftscheiben. — K. Obermoser behandelt den Anlauf bei Verwendung der Albokupplung (ETZ 42, 76, 89, 153, 589). — Lund (ETZ 1131, 1347) spricht über die AEG-Kupplung, deren Beschreibung H. Schulmann (AEG 225) und F. Foerster (HelF 365) geben. — H. Franken (HelF 59, 277) beschreibt ein Anlaßverfahren, bei dem Statorvorschaltwiderstände und die von F. Klöckner durchgebildete Fliehkraftriemenscheibe verwendet werden. — L. Schüler (ETZ 1143, 1347) vergleicht die Anlaufverhältnisse von Doppelnut- und Kurzschlußankermotoren; s. a. Lund (ETZ 1347). — C. Truhel (Eberg 181) streift in einem Aufsatz über den Anlauf des Kurzschluß- und des Doppelkurzschlußmotors von Bruncken auch den Wirbelstrommotor von Rüdenberg und den Motor von Richter. — Ein von den Bayerischen Elektrizitäts-Werken, Landshut (ETZ 1167, 1151) entwickelter Kurzschlußankermotor kann direkt, d. i. ohne Sterndreieckschalter, eingeschaltet werden.

Anlassen von Drehstrommotoren mit Autotransformatoren und Drosselspulen s. C. B. Reed (EcJl 224). Anlaßtransformator-Schaltungen ohne Unterbrechung des Motorstromkreises beim Umschalten auf die volle Spannung beschreibt J. Gillion (BSBE 286). — Vergleich der Anlaßmethoden von Kurzschlußanker- und Synchronmotoren s. W. Wilson (Electrical Times, Australia, 1927 EWd 90/524). — E. A. Swiedom (EWd 90/21) beschreibt eine besondere Schaltung für Drehstrommotoren, die zum Antrieb von Zentrifugen dienen. — Oszillographische Aufnahmen vom Anlaufstrom großer Motoren mit Wirbelstromanker (1200 kW bzw. 480 kW Nennleistung und 2970 bzw. 122 U/min) gibt M. Liwschitz (SZ 634).

Mit der Theorie verschiedener Anlaßschaltungen von Einphasen-Induktionsmotoren beschäftigt sich F. A. Lauper (JIEE 65/160). — Bei der Besprechung von Anlaßmethoden für Einphasenmotoren beschreibt G. Windred (ERw 100/874) eine von Ferraris-Arno herrührende Methode, bei der ein recht gutes Anzugsmoment erreicht wird.

H. V. Putman (JAI 794, 830) entwickelt eine Theorie der Anlaßvorgänge bei einem mit Dämpferwicklung ausgerüsteten Synchronmotor und gibt eine Methode zur Berechnung der Drehmomentkurve während des Anlaufes. Bemerkungen hierzu macht Q. Graham (JAI 830). — H. D. James (EcJl 417) gibt die Gesichtspunkte der gegenwärtigen Entwicklung von Anlaßapparaten, Motorschutzschaltern usw. Synchronmotoren finden in Amerika wachsende Verbreitung.

Abstellen. E. Blau (Kohle und Erz 453* Eberg 179) beschreibt die zum Stillsetzen von Rotoren mit großem Schwungmoment dienenden mechanischen, hydraulischen und elektrischen Auslaufbremsen. Mit einer Wirbelstrombremse der SSW wurde ein Ilgnerumformer (GD^2 370 tm^2) in etwa 4,5 min von 560 U/min an abgebremst, während der Auslauf ohne Bremse etwa 1,5 h dauerte.

Reglung der Drehgeschwindigkeit. Die bei Gleichstrommotoren mit selbsttätiger Feldreglung zur Gleichhaltung der Drehzahl auftretenden Schwingungen bzw. Abweichungen von der Solldrehzahl erörtert theoretisch K. Rosenberg (ETZ 1653). — R. Mayer und A. v. Engel (EuM, R 49) untersuchen rechnerisch und experimentell die selbsttätige Gleichhaltung der Drehzahl von

Hochfrequenzgeneratoren, die im Telegraphierbetrieb belastet und von Gleich- oder Drehstrommotoren angetrieben werden. — L. Dreyfus (EuM 669) erörtert, wie sich bei der Kaskadenschaltung von Asynchronmotoren mit Mehrphasen-Kommutatormaschinen die dem Sekundärkreis des Drehstrommotors aufgedrückte Spannung ändern muß und bespricht einige Schaltungen. — Bei einer vom gleichen Verfasser (AE 18/55) angegebenen neuen Schaltung zur verlustlosen Tourenreglung, Compoundierung und Kompensierung großer Drehstrommotoren speisen die Läuferkreise eines aus Drehstromhauptmotor und Frequenzumformer bestehenden Aggregates eine Drehstromkollektormaschine, die ihrerseits mit einem auf das Netz zurückarbeitenden Generator gekuppelt ist; die Drehzahlen des Hauptmotors und der Kollektormaschine brauchen nicht in einem festen Verhältnis zu stehen. — Die Schaltungen der gebräuchlichsten Regelsätze für Drehstrommotoren stellt L. Dreyfus zusammen (Techn. Tidskr. 4 * EWd 89/567).

Drehzahlreglung von Asynchronmotoren durch Änderung der primären Spannung s. Sven Norberg (Tekn. Tidskr. 47 * EWd 89/1340). — Über Drehzahlreglung von Elektro-Automobilmotoren der Associated Daimler Co. s. Eng 123/75. — H. Franken (EJ 263) gibt Näherungsberechnungen für die Reglung el. Maschinen. — Die mechanische Kupplung der Columbia Vari Speed Co., Chicago (Power 64/383 * ETZ 335) läßt eine stetige Änderung des Drehzahlbereiches in den Grenzen 1 : 5 zu. — Ein graphisches Verfahren zur Ermittlung des Übersetzungsverhältnisses von mechanischen Regelgetrieben in Verbindung mit Elektromotoren mit Reihenschlußcharakteristik gibt J. Nowotny (EuM 484).

Reglung der Spannung und Leistung. Einen sehr empfindlichen Regulator für die Konstanthaltung der Spannung von Gleichstromgeneratoren, der eine Elektronenröhre benutzt, beschreibt F. C. Turner (Eng 124/537). — K. Heinrich (ETZ 1366) gibt die Theorie eines einfachen elektromagnetischen Spannungsreglers für el. Fahrzeugbeleuchtung. — Einen neuen elektro-mechanischen Regulator beschreibt Isenthal (ERw 101/203). — Die für die Schnellerregung von Synchronmaschinen wichtigen Gesichtspunkte, insbesondere die richtige Durchbildung der Erregerkreise zur Erzielung kleiner Zeitkonstanten, behandelt C. A. Powel (EcJl 157 * EWd 89/1061). — M. Beloué (Recherches et Inventions 359 * RGE 22/189 D) bespricht den von Pagot angegebenen, auf dem Tirrillprinzip beruhenden Spannungsregler.

In einem lesenswerten Aufsatz weist R. Pohl (AEG 484 * ETZ 1717) nach, daß die motorische Entregung, verglichen mit der Widerstandsentregung in bezug auf die Abklingzeiten bei gleichen Spannungsspitzen keine Vorteile bietet, wenn der Erreger mit Hauptstrommotorcharakteristik und mäßiger Sättigung arbeitet. — W. Turner (Power 66/201 * EWd 90/370) gibt Hinweise für die Behandlung automatischer Spannungsregler.

Betrieb. Lenz, Schindler und Schwenkhagen (ETZ 129, 168 * EWS 231) weisen experimentell nach, daß nur scharfe Spannungssenkungen, die mit Frequenzsteigerungen des drehstromseitigen Netzes verbunden sind, zu einem Außertrittfallen von Einankerumformern führen können. Die übrigen Fälle haben dagegen meist nur ein Auslösen der Relais zur Folge. In einem Briefwechsel (ETZ 955) wird das Verhalten eines Synchronmotor-Generators unter den gleichen Voraussetzungen gestreift. — Über das Verhalten von Einankerumformern bei Kurzschlüssen im Hochspannungsnetz und über Schutzeinrichtungen berichtet F. Hillebrand (EuM 325). — Ed. Unger (AE 17/590 * EuM 447) untersucht die Stabilität des Betriebszustandes eines durch eine Kapazität erregten Asynchrongenerators. Dasselbe Thema behandelt M. Landesberg (EuM 847). — Versuche über die beim Einschalten von Drehstrommotoren auftretenden Stromstöße, sowie Angaben über Verwendung und Bemessung von Vorkontaktwiderständen bringt H. Kocher (BBCS 227).

W. Seiz (BBCS 318) berichtet über einen Ilgnerumformer von 2 MW, bei dem die vom Drehstromantriebsmotor aus dem Netz entnommene Leistung bei wechselnder Drehzahl durch eine in seinen Läuferkreis geschaltete Kommu-

tatorhintermaschine konstant gehalten wird. — Über Betriebserfahrungen mit großen Asynchron-Blindleistungsaggregaten für 5 bzw. 10 MVA Blindleistung berichtet M. Schenkel (SZ 144). Mitteilungen über das Verhalten solcher Aggregate bei Kurzschlüssen bringen M. Liwschitz und J. Kozisek (SZ 509). — Die Anwendung von eigenerregten Drehstromerreger-Maschinen wird in einem Aufsatz von H. Harz (SZ 489) behandelt.

Wenn an die Niederspannungsseite eines Transformators gleichzeitig Drehstrommotoren ohne und ein Lichtnetz mit Nulleiter angeschlossen sind, so kann sich bei Unterbrechung einer Phase der Hochspannungsseite die Drehrichtung der Motoren umkehren (A. Mauduit, RGE 22/57). — Über Schaltungen zum Umschalten der Anzapfungen von Transformatoren während des Betriebes berichten EWd 87/511; 90/851 * ETZ 175. — Über die Ausbildung der dritten Harmonischen bei kapazitiv belasteten Transformatoren s. K. E. Gould (JAI 1118, 1160).

Parallelbetrieb. R. Boekhoff (ETZ 1413) gibt zur genauen Aufnahme der Charakteristiken parallel arbeitender Umformersätze ein Meßverfahren an, das erlaubt, Gleichstromseriengeneratoren für einen einwandfreien Parallelbetrieb abzugleichen. — Den Einfluß von Spannungsschwankungen, infolge Änderung der Erregung eines von mehreren parallel arbeitenden Synchrongeneratoren oder infolge Zu- und Abschaltung von Verbrauchern, auf letztere und auf die Verteilung von Wirk- und Blindleistung, behandelt N. Landesberg (ETZ 998). — M. Schenkel (ETZ 1209) empfiehlt Asynchrongeneratoren in Verbindung mit Drehstromerregermaschinen, wenn Kraftmaschinen mit schwankendem Drehmoment zum Antrieb verwendet werden sollen. — Die Richtigkeit der von A. R. Stevenson (GER 28/580, 731) aufgestellten Formeln zur Berechnung der Schwungmassen und der zu erwartenden Strompulsationen zwischen parallel arbeitenden Generatoren stellt B. O. Buckland (GER 30/303) durch Versuche fest. — T. Komaru (JIEE of Japan 538/563 * RGE 22/124 D) leitet ab, daß während des Parallelschaltens von Synchrongeneratoren Ausgleichvorgänge von untersynchronem, synchronem und übersynchronem Charakter vorhanden sind. — In ganz allgemeiner Form bespricht F. D. Newbery die Lastverteilnug zwischen parallel arbeitenden Synchrongeneratoren (EcJl 211). — G. H. Bowden (ERw 101/379) behandelt die bekannten Bedingungen für das Parallelschalten, ebenso Foerster (HelF 116), der die Synchronisiereinrichtungen, u. a. die als System Vogelsang bekanntgewordene automatische V & H Parallelschalteinrichtung, sowie das Synchronoskop der AEG beschreibt. Über letzteres s. auch AEG 124. — Ebenfalls ganz allgemein gehalten ist ein Aufsatz von Aron (EJ 414) über das Parallelschalten von Transformatoren. — Die Betätigung der Schalter in richtiger Reihenfolge beim Zu- und Abschalten von parallelarbeitenden Transformatoren behandelt H. Köstenbaum (HelF 267). — Um Transformatoren mit ungleichen Kurzschlußspannungen ohne Vorschaltung von Drosselspulen parallel zu schalten, schlägt F. Aemmer (BSEV 135) vor, die Übersetzungsverhältnisse so zu ändern, daß bei einer mittleren Belastung gleiche Spannungen vorhanden sind. — M. Vidmar (EuM 457) schreibt über den Einfluß ungleich großer, phasenverschobener Kurzschlußspannungen, ungleicher Übersetzungsverhältnisse und längerer Verbindungsleitungen zwischen Transformatoren; Mittel zur Verbesserung des Parallelarbeitens werden angegeben.

Leistungsfaktor. L. Schüler (ETZ 865) untersucht, wie mit dem geringsten Aufwand für Anlage- und Betriebskosten der Leistungsfaktor einer Motoranlage verbessert werden kann. Für große Anlagen, etwa von 500 kW an, wird am zweckmäßigsten eine Blindstrommaschine aufgestellt. Für kleine Anlagen, etwa unter 5 kW, ist der Kondensator konkurrenzlos. Bei Anlagen mittlerer Größe ist der Kondensator am Platze, wenn nur kleinere Motoren vorhanden sind; andernfalls ist die Auswechslung eines Teiles der Motoren gegen kompensierte Motoren vorteilhaft. — Zur Verbesserung des Leistungsfaktors befürwortet A. G. Powell (Eln 99/102) die Verwendung von Synchron-Blindleistungs-

maschinen und Kondensatoren. — Über eine 50 MVA-Synchron-Blindleistungsmaschine s. L. W. Riggs (GER 335). — Anhand von Diagrammen erläutert H. Jacken (SZ 628) die Wirkungsweise von fremderregten Drehstromerregermaschinen in Verbindung mit Drehstromasynchronmotoren (Asynchron-Blindleistungsaggregaten) zum Zwecke der Phasenkompensation und Drehzahlreglung. — E. Schulz (HelF 15) beschreibt einen Phasenkompensator, dessen Anker zwei getrennte Wicklungen besitzt; die eine wird über Schleifringe direkt, also ohne Transformator, an das speisende Drehstromnetz gelegt, die andere Wicklung über Kommutator und Bürsten auf den Läuferkreis des zu kompensierenden Drehstrommotors geschaltet.

Anlaßapparate und Anlaßschalter für Maschinen und Motoren. Belastungswiderstände und Widerstandsmaterial.

Von Oberingenieur Chr. Krämer, Berlin.

Anlaßapparate. Die neubearbeiteten Regeln für Bewertung und Prüfung von Anlassern und Steuergeräten (REA) werden (ETZ 952) in der auf der Jahresversammlung des VDE angenommenen Fassung veröffentlicht. — Förster (DPJ 169) beschreibt das Anlassen von Kurzschlußmotoren mittelst Anlaßtransformators, Stern-Dreieck-Schalters und Fliehkraftkupplung; die Vorteile der Albo- und der Schulmann-Kupplung (AEG 225) mit verzögertem Ansprechen werden hervorgehoben. — Die Wirkungsweise richtig gebauter Fliehkraftkupplungen und ihren Einfluß auf den Anlaßstrom erläutert auch H. Franken (HelF 59); eine Ausführung von Klöckner s. HelE 306. — Zum Anlassen von Kurzschlußmotoren für größere Leistungen dienen Anlaßtransformatoren (Eln 99/634). Die Anzapfungen haben zum Einstellen des Anlaufdrehmomentes Null- und Überstromauslösung. — Neue Anlasser für Kleinmotoren mit Ständerschalter und Sicherungen sowie einen Einstufen-Selbstanlasser für kleine Gleichstrommotoren beschreiben M. Schulze und F. Kästner (AEG 97). Die Vorteile der Selbstanlasser, besonders für Werkzeugmaschinen und Anlagen, die von ungeschultem Personal bedient werden, behandelt H. Franken (HelF 119). — Bei dem Wende-Selbstanlasser für Aufzüge verwenden die SSW (HelE 303) für den Aufzugsanlasser den Bremslüftmotor des Aufzugs. — Der Quecksilber-Selbst-Anlasser von Isenthal & Co. Ltd. (ERw 100/657) eignet sich besonders auch zum Steuern von Schützen-Selbstanlassern. — Den Fortschritt auf dem Gebiet der elektr. Steuerung von Motoren beschreibt J. Liston (GER 22). — Der Kontroller der B. Thomson-Houston Co. (Eln 98/434) hat Hilfskontakt für einen Null- und Überstromschalter und sogenannte unzerbrechliche Widerstandselemente aus Bändern.

Bei den **Anlassern für starke Ströme** (ERw 100/1040) werden Funken von den Hauptkontakten auf ein durch Hilfskontakte gesteuertes Schütz übertragen.

Anlaßschaltungen für Unterrichtszwecke zeigen Reuben & Lee (EcJl 162, 207, 284, 352, 390, 459, 513, 566) in einer eingehenden Zusammenstellung von Steuerungen und Anlaßmethoden für Studierende.

Regler. J. Berger (RGE 21/125 D) untersucht die allgemeinen Eigenschaften der Drehtransformatoren, die Doppel-Anordnung zur Verbesserung der Phasen-Verschiebung, Kühlanordnungen und selbsttätige Reglung durch Thury-Regler. Ein als Selbstanlasser und Strombegrenzer ausgebildeter Induktionstransformator von Raimondi (RGE 21/108 D nach Elettrotecn. 13/590) besteht aus einem Manteltransformator mit fester Erreger- und beweglicher Kurzschlußspule, welche ein magnetisches Schlußstück verschiebt. — Bei einem durch Hilfsmotor gesteuerten Hauptstromregler (ERw 100/995) gleitet die Kontaktbürste über die Stirnfläche der aufeinandergeschichteten Widerstandselemente aus Nickelkupfer. — Um bei den Nebenschlußreglern der Erregermaschinen für Drehstromgeneratoren eine hohe

Feinstufigkeit zu erzielen (bis zu 1000 Stufen), werden (Siegfried BÖ 72/299) die Kontakte in Spiralform angeordnet, wobei die Kontaktbürsten eine Spiralführung erhalten.

Belastungswiderstände. Der Flüssigkeitsanlasser von L. Dreyer (RGE 21/108) wird gekühlt durch Plattenelektroden mit wassergetränkten Dochten. — Wasserwiderstände ungewöhnlicher Größe für 16 MW und 14,3 kV wurden von der Kraftanlage der Duke Price Power Co. Ltd. angewendet (Boulton, EWd 89/1017). — Die Belastungsdrosseln von Rickli (BÖ 69/288) bestehen aus Kupferspulen mit Anzapfungen und werden durch Ventilatoren gekühlt; sie dienen zum Prüfen von großen Generatoren mit Blindstrom und werden bis 45 MVA bei 11 kV verwendet.

Widerstandsberechnung. Treubert (ETZ 1765) untersucht die Belastung von Widerstandsbaustoffen und gibt Schaubilder und Nomogramme, welche die Bemeßung der Widerstände für jede Betriebsart erleichtern. — Zur Erleichterung der Wahl von Anlassertypen für Drehstromläufer hat H. Franken (ETZ 1458) bei F. Klöckner eine verschiebbare Tabelle entworfen. — V. Olander (EuM 325) untersucht den günstigsten Wert des in die dritte Phase eines normalen Drehstrommotors zum Anlassen einzuschaltenden Widerstandes, wenn der Motor an ein Einphasennetz angeschlossen werden soll. — Über die Bemessung der Stufenwiderstände und ihrer günstigsten Anordnung bei Gleitwiderständen macht H. Cohn (ETZ 1111) nähere Angaben.

Widerstandsmaterial in Form der bekannten Asbestgewebe in neuartiger Ausführung erwähnt H. Platthaus (ETZ 1637).

Motorschutz. Hierzu benutzt BBC (F. Schmidlein, BBCS 195) einen Temperaturschalter aus zwei in einem Ölbehälter eingebauten Thermostaten. Der Ölbehälter hat die gleiche Wärmeträgheit wie die zu schützenden Motoren und wird durch einen dem Motorstrom proportionalen Strom erwärmt.

III. Verteilung und Leitung.

Verteilungssysteme und deren Reglung, Berechnung der Netze und der Leitungen, elektrische Messungen an Leitungen.

Von Direktor E. Wellmann, Eupen.

Die **Großkraftübertragung** über weite Strecken rückt mit ihrer Erhöhung der Kapazität und Reaktanz der Übertragungsleitungen das Stabilitätsproblem weiter in den Vordergrund. Baum (EWd 89/554) löst dies Problem durch in die Leitung in gleichmäßigen Abständen eingeschaltete, automatisch regulierte Synchronkondensatoren (USP 1 617 007), schätzt aber selbst die längste, in Amerika noch wirtschaftlich mögliche Leitung auf 1600 km. Fortescue (EWd 89/954) hat diesen Gedanken erläutert und seine Zweckmäßigkeit herausgearbeitet. Im Jahresbericht der amerikanischen Kraftübertragungskommission (JAI 695) findet Baum besondere Anerkennung; es wird ein sehr vollständiges Bild vom Stande der Stabilitätsfrage und der Wege, die zur Klärung verfolgt werden, wie die Leitungsüberwachung durch Oszillographen, gegeben. In großen Zügen wird das Stabilitätsproblem EWd 90/224 nach MechEng Juli 1927 behandelt. — Nach M. Mashiko (RGE 21/5 D nach JIEE Jap. 459/1137) ergibt die Einschaltung von Synchronkondensatoren in die Mitte langer Leitungen neben der Stabilitätssicherung weitere Leitungsverbesserungen. — Nach C. F. Wagner und R. D. Evans (JAI 1423) bestehen bestimmte Übertragungsgrenzen nach der Anzahl der eingeschalteten Synchronkondensatoren. — Immerhin sind nach F. H. Clough (JIEE 65/653) auch kurze Leitungen, die von großen Einheiten gespeist werden, und dann insbesondere im Fehlerfall, Stabilitätsstörungen ausgesetzt, eine Feststellung, die zu einer eingehenden Diskussion führt. — Lavanchy (RGE 22/251)

befaßt sich mit Stabilitätsfragen und führt analytische und graphische Untersuchungen der Übertragungsgrenzen langer Hochspannungsleitungen durch. — R. O. Kapp (RGE 22/253 * Eln 99/43) spricht im allgemeinen über die Gestaltung großer Überlandnetze und bezieht sich speziell auf den neuen englischen Elektrisierungsplan. Er löst damit eine ablehnende Kritik dieses Projektes durch M. Rich aus. — Matthews (ERw 101/254) veröffentlicht ein Sammelreferat über die Vorträge der Höchstspannungskonferenz in Paris. — Begünstigt durch das Vorhandensein von Wasserkräften besitzt Österreich schon ansehnliche Fernleitungen. Kvetensky (EuM 21, 79) berichtet über die Maßnahmen, die zur Sicherung der Stromerzeugung und -fortleitung dort getroffen sind, bringt jedoch auch Erfahrungen anderer Länder (Deutschland). — Auf gleichartigem Gebiet bewegt sich Prohaska (HelF 256), wenn er den glatten Betrieb zwischen gekoppelten Großkraftwerken bzw. Höchstspannungsnetzen bespricht. — In JAI 67 (Disk. zu JAI 45/1207 * JB 1926/39) finden sich u. a. Angaben über das Verhalten amerikanischer Hochspannungskabel.

Die **Leitungsberechnung** hat in der „symmetrischen Koordinatenmethode“ von Fortescue ein Hilfsmittel, das immer mehr Beachtung findet. G. Oberdorfer (EuM 296) hat in methodischer Zusammenstellung eine Einführung in diese Rechenweise geschaffen. — Pleijel und Herlitz (EuM 765 nach ASEA Journal Bd. 4 Nr. 4) haben die 1883 von Thevenin zur Behandlung von Symmetriestörungen in Gleichstromnetzen angegebene Rechenweise für Wechselstromnetze umgearbeitet, doch erweist sich die Methode von Fortescue auch hier als überlegen. — A. E. Kennelly (JAI 240) lehrt, den Ungleichgewichtsfaktor rechnerisch zu ermitteln. Eine vereinfachte Ableitung dieses Faktors zeigt Pen-Tung-Sah (JAI 1357). — Die nach einem Vortrag von Genkin (BSFE 6/841 * JB 1926/40) sich entwickelnde Diskussion (BSFE 89) dreht sich um die Begriffsbestimmung des Ungleichförmigkeitsgrades eines Drehstromsystems. — Eine Möglichkeit, die bei der genauen Berechnung langer Wechselstromleitungen sich ergebenen Grundgleichungen mit ihren hyperbolischen Funktionen rasch und genügend genau zu lösen, zeigt Hak (ETZ 497). Hierdurch angeregt entwickelt G. Oberdorfer (ETZ 1691) ein Diagramm, zur Berechnung ohne Vernachlässigung und für jede Leitungslänge. — Auch C. F. Weiland (ETZ 572) legt seinem graphischen Verfahren die genauen Gleichungen für Fernübertragung zugrunde. — Nach H. Grünholz (ETZ 1869) bestehen zwischen den Übertragungsgrößen von Kreisen aus konstanten Scheinwiderständen rein geometrische Beziehungen, die eine genaue Ermittlung des el. Verhaltens der Kreise auf konstruktivem Wege ermöglichen. Die vollständige Theorie ist enthalten in „Fernleitung und Umspannung“, Springer 1927. — Rosseck (EJ 33) will nur solche Berechnungsarten als richtig anerkennen, die auch den Magnetisierungsstrom der Trafos berücksichtigen. Er entwickelt ein Verfahren und gibt neben einem vollständigen Beispiel eine umfangreiche Literaturübersicht. — Bei Netzberechnungen können Fehler entstehen, wenn bei Netzumformung die praktisch vorhandenen Ausgleichströme zwischen Speisepunkten vernachlässigt werden. E. Hering (EJ 17, 51, 98) baut daher auf dem von Schwaiger (ETZ 1910, H. 12) entwickelten graphischen Verfahren neue „Fachwerkmethoden“ auf, die er in einer beachtenswerten Arbeit entwickelt. — Für ein mehrzentraliges Netz ermittelt A. Clauß (AEG 506) mit einfachen Mitteln Spannungsverlust und Lastverteilung für jeden Netzpunkt. — Nach Ansicht von Chrustschoff (ETZ 1405) wird die Genauigkeit bei der Netzberechnung zu weit getrieben; er zeigt ein Beispiel rationeller Arbeit. — P. Leybold (ETZ 1885) bringt für Netzberechnungen ein Nomogramm, das gewisse Fehlerquellen vermeiden läßt. — Auf dem internationalen Physikerkongreß (Como 1927) deutet A. E. Kennelly (RGE 22/613) die Formel für die normale Dämpfung auf glatten Leistungen und in Netzen aus. — Bei parallel betriebenen Dreiphasenleitungen läßt ein Isolationsfehler einer Leitung die Berechnung der Phasenspannung gegen Null zu. Die Berechnung der Impedanz der Nullphase wird jedoch schwierig. Bekku (RGE

22/125 D nach JIEE of Jap. Nr. 466/449) gibt dafür eine Rechenweise an, die auch bei Vorhandensein einer den Erdstrom begrenzenden Petersenspule Geltung hat.

Die zunehmende Größe der zu übertragenden Leistung zwingt zur genauen Vorausberechnung der Verluste. Die infolge ihres logarithmischen Charakters sehr unübersichtlichen induktiven Anteile der Formeln lassen sich nach G. Heusser (BSEV 383) durch eine einfache Berechnung der Induktionswerte ersetzen. — Für Leiteranordnungen, für die keine feste Formeln bestehen, gibt U. Jenne (ETZ 1662 n. Schweiz. Techn. Z. 23/709) eine Anleitung zur Entwicklung der Formeln für die Selbstinduktion. — Für die Feststellung der Empfängerspannung und des Spannungsabfalls bei gegebener Belastung, Speisespannung und Leistungsfaktor gibt das von Longbottom (EWd 90/573 nach El. Engineer, Australien v. 15. Juli 1927) vervollständigte Mershondiagramm bei kurzen Übertragungsleitungen eine sofort ablesbare Lösung. — Den Spannungsabfall in Prozenten ermittelt A. Rauth (RGE 22/1129) mit einem einfachen Diagramm, ohne die Genauigkeit graphischer Methoden zu unterschreiten. — Palestrino (RGE 21/185 D nach Elettr. 14/214) beendet seine Elettr. 12/809 (JB 1926/39) begonnenen Untersuchungen über lange Hochspannungsleitungen mit einem Diagramm zur schnellen Lösung des gestellten Problems. — B. E. Ellsworth (EWd 90/450) zeigt eine geschickt angefertigte Kurventafel als Ersatz für häufig vorkommende Berechnungen. — Kinzinger (EA 773) sucht Installateure zur Abfassung wettbewerbsfähiger Angebote anhand eines Beispiels anzuleiten. — Ebenfalls als Anleitung für Installateure gedacht hat W. Tellmann (EA 1215) eine einfache Feststellung des Spannungsabfalls in kurzen Nieder- und Mittelspannungs-Drehstromleitungen unter Berücksichtigung des magn. Feldes. — A. Zuther (EA 577, 593, 606, 619) berechnet eine Hochspannungsfreileitung mit vorgegebenen Daten. — W. van B. Roberts (APT 737) will die Maxima- und Minimaberechnungen in Netzgleichungen mit komplexen Gliedern vereinfachen durch eine Ableitung, die ohne umständliche Rechnung zu leichter deutbaren Ergebnissen kommt. — Die seit langem in der Fernsprechtechnik übliche Betrachtungsweise der Wellenausbreitung auf langen Leitungen mit Überlagerung laufender und reflektierter Wellen überträgt A. K. Kotelnikoff (RGE 21/813) auf die Hochspannungsleitungen. — Mit dem Vektordiagramm von Staderini (RGE 21/76 D nach Elettr. 13/809) kann man sowohl die Kennlinien der zur Blindstromkompensierung einer bestehenden Anlage erforderlichen Apparatur wie auch den erreichten Kompensierungsgrad in einem gegebenen Netz mit einer gegebenen Blindstrommaschine ermitteln.

Kabel und Freileitung. Im Wettbewerb zwischen Kabel und Freileitung will R. K. Robertson (Eln 99/559) die betrieblich sicheren Kabel wirtschaftlich etwas günstiger stellen, indem er sie durch Änderung des Baus und Vereinfachung der Verlegung zu verbilligen sucht. — Arbeiten Kabel und Freileitung parallel, so richtet sich die Stromverteilung nicht allein nach dem Querschnitt; es tritt vielmehr auch Phasenverschiebung ein, die, wie H. Langrehr (AEG 194) zeigt, durch Drosselspulen, Kondensatoren und Zusatzspannungen ausgeglichen werden kann. — Die Ausführungen von E. Mercier (JIEE 65/494) über das 60-kV-Kabelnetz in Paris lösen eine rege Diskussion aus (JIEE 65/681 * JB 1926/50), die die verschiedene Einstellung der Fachleute zu Einleiter-, Mehrleiter-, H-Kabeln und den neuerdings wieder auftretenden Drei-Einleiterkabeln erkennen läßt.

Spannungsreglung. Soll sie automatisch vor sich gehen durch Änderung des Übersetzungverhältnisses der Umformer, so muß in Stufen von 1...3 vH geregelt werden, wobei der Trafo tunlichst im Verbrauchszentrum aufzustellen ist (EuM 446 * RGE 21/35 D nach ASEA Journ. 3/121). — A. Beschnitt (Bergm 5/201) will mit einer Regelmöglichkeit von 1 vH auskommen und beschreibt Stufentrafos in Verbindung mit Regelschaltern, die wirtschaftlich den stufenlosen Drehtrafos vorzuziehen seien. — Auch L. Kumlik (EWS 237 * EJ 93, 112)

lehnt den Drehtrafo ab; für die Regeleinrichtung seiner Zusatztrafo gibt er eine Schutzschaltung gegen Netzkurzschlüsse an. — Burger (EuM 537) weist den verschiedenen Arten der Reglung ihr Anwendungsgebiet zu, ebenso A. Palme (JAI 1202). — In ERw 101/5 wird die Spannungsregeleinrichtung einer 66-kV-Leitung an der Nordostküste Englands beschrieben. — Die Anwendung eines Zusatztrafos wird im Schaltbild EWd 89/304 gezeigt; Anzapftrafos in Doppelwicklung oder in Einzelwicklung mit Hilfstrafo in Sparschaltung amerikanischer Bauart werden ETZ 1738 beschrieben. — Über die konstruktive Durchbildung der Anzapf- bzw. Regelschalter verbreiten sich E. Kahn (AEGProgr 307) sowie die Firma Gobiet (ETZ 1699). — In bestimmten Fällen, z. B. bei der Zusammenschaltung von Leitungen verschiedener Impedanzen, glaubt L. H. Hill (JAI 1214) mit der Spannungsreglung eine Phasenkorrektur verbinden zu müssen. — B. Jansen (ETZ 140) sieht im Stufentrafo, geg. Falls mit Ergänzung durch Phasenschieber, ein sicheres Mittel, das selbst bei Höchstspannungen bis 200 kV jede Ringbildung und Kupplung von Kraftquellen bei vollkommenem Gleichspannungsbetrieb zuläßt. Ihm wird zwar von A. Altmann (ETZ 708), der an die allgemeine Anwendungsmöglichkeit nicht glaubt, wie von H. Schulze (ETZ 749), der bei sehr hohen Spannungen die asynchrone Blindleistungsmäschine an die Stelle der von Jansen nur erwähnten synchronen gesetzt wissen will, widersprochen; doch kann er im allgemeinen seinen Standpunkt verteidigen. — Inwieweit Schaltvorgänge die Spannungsreglung beeinflussen, untersuchen E. Thomas und L. Bargero (SZ 451; Ref. EuM 1024) an zwei in ihrer Größenordnung sehr verschiedenen Beispielen. — In einer allgemein den Einfluß der Netzkapazität behandelnden Untersuchung weist G. W. Meyer (EA 383, 397) auch auf ihre Beeinflussung der Spannungsreglung in Hochspannungsnetzen hin.

Kurz- und Erdschlußströme. Die amerikanische Berechnungsart der Kurzschlußstromaufnahme von Ölschaltern wird von Darrieus (BSFE 1454) ablehnend kritisiert. Fallou (ebendort) schlägt vor, eine Standardform der Berechnung in gemeinsamer Arbeit zwischen Konstrukteur und Verbraucher zu suchen. — Die in Amerika sehr verbreitete Bestimmung der Kurzschlußströme an Netzmodellen will Bellaar Spruyt auf die in Holland bestehenden 10-kV-Kabelnetze anwenden. Ein ausgeführtes Modell, bei dem jedoch die hohe Netzkapazität nicht nachgebildet wurde, beschreibt C. A. Kortlandt (EuM 728 nach Sterkstroom Bd 5 Nr. 9). — A. Ruschowy (SZ 530, 595) will bekannte Ergebnisse der Kurzschlußberechnung so fassen, daß sie mit einfachen zeichnerischen Hilfsmitteln für den Planungsingenieur verwendbar werden. — Das Verhalten von Leitungen im Erdschlußfall untersucht S. B. Griscom (EcJl 151) mit Hilfe vereinfachter „symmetrischer Koordinaten". — Die Berechnungen der Erwärmung von Leitern aus verschiedenem Material für kurze Belastungszeiten von G. Gut und L. M. Grünberg (BSEV 205; Ref. EuM 855) führen zu niedrigeren Werten, als Biermanns (Überströme in Hochspannungsanlagen, S. 382) veröffentlicht.

Schutzeinrichtungen. Ein zur Betätigung von Sekundärschaltern an Trafos dienendes Relais, das automatisch bei Über- oder Rückstrom abschaltet, bei Wiederkehr der Hochspannung einschaltet, beschreibt W. R. Bullard (JAI 17, Disk. 370 * Ref. EuM 764). Das Relais arbeitet nur einwandfrei, wenn es dem Impedanzwinkel des Netzes gut angepaßt ist. Nach J. S. Parsons (JAI 50) sind seit der ersten Installation 1922 bereits über 1000 in Gebrauch. — I. W. Hanson (EWd 90/1037) weist durch Messungen nach, daß Schutzrelais zusammengeschalteter Netze durch die induktive Einwirkung parallel verlaufender Netzteile beeinflußt werden können. — In der Disk. zu BSFE 6/969 (JB 1926/41) erläutert Iliovici (BSFE 296) die Theorie eines in Frankreich ausgearbeiteten Asymmetrierelais; die in Amerika übliche Zwischenschaltung von Filtern zwischen Relais und Meßtransformator lehnt er ab. — W. R. Farley (EcJl 438) befaßt sich mit dem Überstromschutz, der automatischen Steuerung und der Stellungsanzeige von Anzapfschaltern. — J. Becker (HelF 375) zeigt Schaltungen zum selektiven Abschalten erkrankter Speiseleitungen industrieller Werke. — Eine sehr einfache

Synchronisiereinrichtung, die den Spannungstrafo vermeidet, besteht aus Durchführungskondensatoren an den Ölschalterdurchführungen, einer Funkenstrecke als Hochfrequenzschwingungskreis und einer Glimmlampe als Indikator (EuM 36 nach Elektroteknisk Tidskrift 1926, H. 10). — Schnellregler erhöhen bei Kurzschluß die Kurzschlußleistung auf eine die Schaltorgane gefährdete Höhe. Boye (EA 832, 843) fügt daher ein Stromrelais zu, das den Schnellregler bei Überstrom im umgekehrten Sinn aussteuert. Außerdem gibt er eine Schaltung für eine Mehrzahl parallel arbeitender und durch Schnellregler gesteuerter Generatoren an.

Gegenseitige Beeinflussung. P. Schmid (BSEV 183) untersucht die gegenseitige Beeinflussung, der zwei auf gleichem Gestänge verlegte, jedoch getrennten Versorgungsnetzen angehörende Leitungen unterliegen und entwickelt wichtige allgemein gültige Formeln. — G. Haberland (ETZ 456 * Ref. EuM 712) stellt Formeln auf zur Ermittlung der induzierenden Wirkung des Fahrdrahtes einer Wechselstrombahn auf eine parallel laufende Leitung unter Berücksichtigung des Erdrückstromes. — W. Lühr (Dissert.; Ref. ETZ 510) wertet die Erde als homogenen Körper von mittlerem Feuchtigkeitsgrad; er ermittelt die Stromfäden in der Erde, aus denen die Feldbilder bestimmt werden. Die durch Messungen des TRA gestützten Ergebnisse lassen erkennen, daß die „Spiegelbildmethode“ von La Cour erhebliche Ungenauigkeiten aufweist.

Verteilungssysteme. Beard und Haldane (JIEE 65/97) treten für eine Netzgestaltung ein, die als Normalform in übervölkerten Gebieten und als Ersatz für die engl. Gleichstromnetze gedacht ist. Hochspannungsseitig sind Schalter und Einrichtungen zur Spannungsreglung vermieden, Unterstationen sind unterirdisch vorgesehen. In der sehr eingehenden Diskussion (JIEE 65/259, 957) finden sich noch Verfechter des Gleichstroms. — A. Dow (EWd 90/459) hält die vorliegenden praktischen Erfahrungen für noch zu gering, um unter den gebräuchlichen Gestaltungsformen von Niederspannungsnetzen die vorteilhafteste Netzform zu bezeichnen. — Nach D. P. Sayers (ERw 100/829) bringt die doppelte Verlegung von Netzteilen große Vorteile gegenüber einer im allgemeinen als vorteilhaft angesehenen, möglichst vereinfachten Verlegung. — Zur Versorgung weit auseinanderliegender Walzwerke hat die Fall River El. Light Co. (Mass.) ein Ring-Kabelnetz entwickelt, dessen Aufbauphasen und Schutzeinrichtungen in EWd 90/660 beschrieben werden. — W. T. Dempsey (JAI 12; Disk. 258) erläutert die Beleuchtung der New Yorker Innenstadt. — Bei der Fernsteuerung des Lichtnetzes in Barnsley (ERw 100/816) werden durch Schaltung eines Handschalters die einzelnen Sektionen mittels Relais, die hinter der letzten Lampe jeder Sektion liegen, weitergeschaltet; beim Netzausbau wird jedem Verteilerkabel ein Steuerkabel beigegeben. — A. Troquet (RGE 21/573) glaubt bei einer Spannungserhöhung im öffentlichen Beleuchtungswesen von 110 V auf 3000 V Einsparungen von 40 vH ohne Herabsetzung der Betriebssicherheit erzielen zu können. — Die Boucherot-Schaltung für konstanten Strom (RGE 5/203) erklärt Bartlett (JIEE 65/373) für einen einfachen Fall der Anwendung des el. Filters. — Planmäßige Entwicklung der Schaltungen aus den Schaltbedingungen lehrt Edler (HelF 5).

Wirtschaftlichkeit. Auf der int. Höchstspannungskonferenz zeigt Poirson (RGE 22/223 * Eln 99/194) die Ermittlung des wirtschaftlichen Leiterquerschnitts nach der Kelvinschen Regel unter Beachtung des Leitermaterials. — Skobeltsin (RGE 22/4 D nach Eltchestwo Nr. 3/90) tritt für Eisen als Leitermaterial in den Fällen ein, in denen der Cu-Querschnitt nur durch die mech. Beanspruchung bestimmt wird. — In Mittelspannungsnetzen kann nach D. K. Blake (EWd 89/501) die Aufteilung einer großen Unterstation in mehrere kleine zu Kupfereinsparnissen, geringeren Spannungsverlusten und anderen betrieblichen Vorteilen führen. — Stuart Ballantine (EWd 89/922 nach JFI April 1927) bringt eine „konische“ Leitung in Vorschlag. — Zur Ersparung besonderer Hochspannungsleitungen für den Bahnstrom will E. Jacob (ETZ 1249 * Ref. EuM 1042) diesen dem Drehstrom überlagern. — Die Berechnung des günstigsten

Leiterquerschnitts nach Schönholzer (ETZ 1847) gründet sich auf die Feststellung des günstigsten Verlustes bzw. der günstigsten jährl. Kosten, berücksichtigt jedoch nicht die Trafos und setzt Vollast voraus. — Innerhalb einer allgemeinen Übersicht über die Fortschritte auf dem Gebiet der Kraftübertragung erörtert J. R. Beard (JIEE 65/338) die Möglichkeit wirtschaftlicher Netzgestaltung. — Die Untersuchung des Falls der Speisung zweier Verbraucher gleicher Größe durch eine Erzeugungsstelle führt Stetsvola (RGE 22/189 D nach Eltchestwo Okt. 1927/323) zu einer rein geometrischen Lösung in bezug auf die Lage der Verbrauchs- und Erzeugungsstellen zueinander. — H. M. Sayers (Eln 99/276) sucht die Bedenken engl. Eltwerke, daß der durch verstärkte Werbung ständig gesteigerte Strombedarf im Haushalt zu unwirtschaftlichen Kapitalfestlegungen in Kabeln zwingen könnte, zu widerlegen. — E. Gottschalk (EA, Sh) weist an Hand einer Vergleichsrechnung nach, daß in Lichtreklamefeldern der Betrieb mit Lampen für 55 oder 75 V in Block-Serienschaltung zu Stromersparnissen führt. — J. B. Moorhouse (EWd 90/1300) sieht in der unsachlichen Auswahl der Querschnitte in Verteilungsnetzen eine Verlustquelle und macht Angaben über die zulässigen Mindestquerschnitte.

Normung. Zu der Normung der Spannungsskala findet sich (EWd 89/1010) ein Vorschlag des amerik. Vorbereitungsausschusses des IEC. Einen weiteren Vorschlag bringen die Fabrikanten durch Hanker und Summerhayes (JAI 438), der vollständiger sein will als der des IEC. Im Gegensatz hierzu stellen sich die Eltwerke, die ihre Wünsche durch H. J. Scholz, W. W. Eberhardt, S. M. Jones (JAI 223) klarstellen lassen. Huber-Ruf (JAI 257) sieht in dem Vorschlag des Schweizer Ausschusses eine annehmbare Grundlage zum Aufbau der Normenskala. Silver und Harding (JAI 242) lehnen alle vorhandenen Vorschläge, da sie den vorhandenen Verhältnissen zu wenig Rechnung trügen, als unzureichend ab. Gear (JAI 344) will radikale Eingriffe in bestehende Verhältnisse vermieden wissen. Argersinger (JAI 115) und Minor (JAI 167) wollen mit der Normung der Trafospannungen eine möglichst weitgehende Typenverminderung im Schaltapparate- und Trafobau herbeiführen. Alle diese meist gegensätzlichen Meinungen suchen sich in der Diskussion JAI 717 zu behaupten. — Der ETZ 47/1336 veröffentlichte Normenentwurf erhält ETZ 481 auf Grund von Einsprüchen eine Änderung des § 2. — In Beantwortung einer Umfrage des niederl. Ausschusses für die Normung der Prüfspannungen von Hochspannungskabeln erklärt die SFE (BSFE 108) die in Frankreich bestehenden Prüfvorschriften für Kabel bis 20 kV für durchaus bewährt.

Allgemeiner Betrieb. J. F. Fairman und R. C. Rifenburg (JAI 38; Disk. 370) erläutern die Richtlinien, die bei dem Umbau und der Ausgestaltung des Wechselstrom-Niederspannungsnetzes der Brooklyn Edison Co. gewählt wurden und berichten über Vorversuche zur Klärung der Konstruktionsunterlagen. — Über die Umstellung einer Übertragungsleitung von 66 kV auf 132 kV ohne Betriebsunterbrechung berichtet eingehend W. C. Sontum (EcJl 265). — Vor Inbetriebnahme einer 73 km langen Leitung für 110 kV vorgenommene Messungen haben nach H. Nibler (Eban 295) gute Übereinstimmung mit den bei der Planung errechneten Werten ergeben und regen zu einer Weiterführung im Betriebe an. — Eine eigenartige Fernsteuerung für eine Straßenbeleuchtung beschreibt C. A. Boddie (EcJl 72). Den Speisekabeln werden Stromstöße der Frequenzen 440 und 660 Hz aufgedrückt, die abgestimmte Ein- bzw. Ausschaltrelais zum Ansprechen bringen. — Der „Metesco Ring Breaker“ (ERw 101/832) ist eine Schaltvorrichtung zum vereinfachten Anschluß der Verbraucher an Hochspannungsringnetze. — Ph. Suter (BBCS 249) beschreibt die Steuerung von Induktionsreglern von Hand, mit Elektromotor und Servomotor in Ausführung von BBC. — Wie man den von G. Wilkinson (Eln 99/50) gemachten Vorschlag der Verbrauchsabgleichung durch Stromlieferung an Haushaltungswasserspeicher in die Praxis umsetzt, zeigt H. M. Sayers (Eln 99/223). — H. Richter (JAI 1436; Disk. 949) befürchtet Schwierigkeiten,

wenn bei der starken Entwicklung der Wechselstrom-Niederspannungsnetze für gleichzeitige Entnahme von Kraft und Licht nicht auf Vereinheitlichung der Systeme geachtet wird. — H. G. Nolen (Dissert.; Ref. ETZ 79) hat festgestellt, daß bestimmte Erscheinungen in Leitungsnetzen von den magn. Feldern der Transformatoren beherrscht werden. — Bei der Spannungsmessung müssen nach G. Hauffe (ETZ 1734) die Übersetzungsfehler der Spannungswandler berücksichtigt werden, während die Winkelfehler im allgemeinen vernachlässigt werden können. — R. Kiefer (EuM 477) entscheidet die Frage nach der Nullpunktserdung zwischen Generator und Kerntrafo mit Rücksicht auf das Verhalten der 3. Harmonischen des Generators in negativem Sinne.

Die **Fehlerbestimmung** in Hochspannungsfreileitungen ist sehr zeitraubend, da es eine allgemeine brauchbare Meßmethode bisher nicht gab. R. Arnold und P. Bernett (EWS 365) haben nunmehr eine solche aus Kurzschluß- und Leerlaufmessungen entwickelt. — C. P. Edwards (EWd 89/466 nach El. News Canada v. 15. Febr. 1927) bespricht die Verwendung tragbarer Radioempfänger in Automobilen zur Feststellung von Leitungsfehlern, da besondere Fehler, z. B. Kontakt mit ungeerdeten Metallteilen, mit dieser Methode sich am leichtesten bestimmen lassen. — Bei einfachem Kurzschluß oder Erdschluß gibt M. Calnitzky (RGE 22/188 D nach Eltchestwo Okt. 1927/330) ein Verfahren an, zu dessen Durchführung eine Akkumulatorenbatterie, ein Potentiometer, ein Galvanometer und ein Widerstand erforderlich sind. — Als indirektes Fehlermeßverfahren ist das Verfahren der California Edison Co. anzusehen, bei dem nach J. W. Legg (EcJl 614) automatisch ausgelöste Sechsschleifenoszillographen zur Netzüberwachung verwendet werden, um außergewöhnliche Vorgänge im Netz in ihrer Auswirkung festhalten und die erhaltenen Kurven auswerten zu können.

Leitungen und Isolierstoffe.

Von Oberingenieur Th. Wasserburger, Berlin

Leitungen.

Normung und Allgemeines. Die VDE-Vorschriften für isolierte Starkstromleitungen werden unter Berücksichtigung der neuesten Installationserfahrungen abgeändert und erweitert (ETZ 443, 476, 856); insbesondere werden darin erstmalig Normenentwürfe für Feuchtraumleitungen veröffentlicht, sowie neue Belastungsnormen auf Grund der Versuche von R. Apt (ETZ 65, Erwd. 306 * EWS 30) aufgestellt. Ferner erhalten die Vorschriften für isolierte Fernmeldeleitungen eine neue Fassung (ETZ 447, 478, 819), deren Stellung gegenüber den besonderen Erfordernissen der Deutschen Reichspost H. Görsdorf (TFT 264) behandelt. — Eine kleine Änderung der Gummianalysenvorschriften findet sich in der ETZ 1673; auf dem Gebiet der Maschinenleitungen wird ein Normenentwurf für Bürstenlitzen veröffentlicht (ETZ 1241). — In Eln 98/705 wird erwähnt, daß neue englische (BESA-) Vorschriften für Freileitungsmaterial vorliegen. — Die französischen Belastungsvorschriften für gummiisolierte Leitungen werden durch Versuche von L. Blin Desbleds (Eln 99/815) überprüft und im allgemeinen bestätigt.

Metalle und Legierungen. Allgemeine Ausführungen über metallurgische Probleme der Elektrotechnik macht C. Paterson (ERw 101/1059). — W. Wunder (ZDI 1548) und A. Deinlein (EuM 1069) geben einen Überblick über die Bedeutung der Nichteisenmetalle für die Elektrotechnik. A. Schulze (HelF 463) berichtet über die Metalle der Werkstoffschau. — Nach ETZ 1421 ist der Verbrauch von Aluminium als Freileitungsmaterial gegenüber Kupfer ständig im Steigen; die wirtschaftliche Seite dieses Wettbewerbes behandelt HelF 460. — Über das Aluminium und seine Legierungen als elektrotechnische Werkstoffe

schreiben W. Wunder (ZMetK 36) und W. Rosenhain (EuM 553). — M. Bossard (BSEV 113) untersucht die Beeinflußbarkeit von Festigkeit und Leitfähigkeit des Aluminiums durch Zusätze und thermische Behandlung. — Die schon recht große Reihe von Al-Legierungen für den Freileitungsbau wird noch um weitere vermehrt. Allgemein behandelt dieses Gebiet Schmitt (ETZ 1176), während neuen Speziallegierungen besondere Aufsätze gewidmet sind: Almelec (E. Dusaugey, RGE 21/303; 22/280 * EJ 308), Alpax (Rev. d. l'Alum. 3/240 * Ref. RGE 21/72 D), Aldrey (Fuchs: ZMetK 361), sowie eine neue unbenannte Legierung von M. G. Corson (EWd 89/137). — Im Betriebe der Deutschen Reichspost hat O. Hähnel (EWS 101) starke Korrosionserscheinungen an Al-Freileitungsdrähten beobachtet. Schmitt (EWS 175) führt die Ursachen dieser Erscheinungen auf Verunreinigungen im Al aus der ersten Zeit seiner Anwendung zurück; das heutige reine Al ist korrosionsfest. In gleichem Sinne äußert sich die Aluminium-Industrie-A.-G., Neuhausen. Hähnel (EWS 177) erwidert. — Verschiedene Methoden zur Erhöhung der Witterungsbeständigkeit von Al und seinen Legierungen durch Oberflächenbehandlung gibt A. Gradenwitz (EA 558) an; über ein Sonderverfahren durch chemische Passivierung nach L. H. Callendar wird in ETZ 1642, über ein anderes durch elektrolytischen Zinkniederschlag nach H. Sutton und A. J. Sidery in Eln 99/425 berichtet. Das Korrosionsproblem von Al beschäftigt auch die Pariser Hochspannungskonferenz (W. C. Binz, Eln 99/104).

Eine ausführliche Beschreibung des den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Kupferwalzwerkes der Western El. Co., Chicago, geben J. R. Shea und S. McMullan (JAI 346 * Bell 187). — Im Anschluß an eine Darstellung der Strukturänderungen von Kupferdrähten beim Glühen schildert N. R. Stansel (GER 276) auch die fabrikatorische Seite des Glühens und die dazu erforderlichen Einrichtungen. — Zur Prüfung von Kupferdrähten empfiehlt B. Garre (ETZ 1180) die Kugeldruckprobe als Ersatz der üblichen Dehnungs- und Torsionsmessung. — Ein neuer Mikrotast-Drahtmesser von Krupp (Bartholdy, ETZ 1114) ist zur genauen Durchmesserbestimmung von Feindrähten von Interesse. — W. Rohn (ETZ 227) bringt ein neues Verfahren zur Bestimmung der Temperaturbeständigkeit von Widerstandsdrähten für Heizkörper.

Blanke Leitungen. Die Eigenschaften von Hartkupfer, Phosphorbronze und Kadmiumbronze mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung als Trolleydrähte werden von J. F. Neild (ERJ 1052 * Ref. RGE 22/180 D) beschrieben. Allgemein über die Kombination Stahl-Aluminium als Werkstoff für Freileitungen schreibt W. Bode (AEG 494); die gleichen Metalle, jedoch unter eigenartigem Aufbau, wurden für eine Antenne am Herzogstand in Oberbayern nach O. Scheller (EJ 117) benutzt. Das Aluminium wurde hierbei in Brandform angewendet und um das Stahlseil längsgefalzt. — Mit dem Anwachsen der Übertragungsspannungen gewinnen die Hohlseile an Bedeutung. Drei konstruktiv verschiedene Ausführungen werden beschrieben: bei dem Hohlseil der SSW ist das innere Stützorgan ein gewelltes Band (Fuchs und Rieks, SZ 648), bei dem der Anaconda Copper Mining Co. ein Doppel-T-Profil (ERw 100/114), während eine neue Konstruktion der Metallbank Frankfurt a. M. durch besondere Gestaltung der Außendrähte das Stützorgan ganz vermeidet (M. F. Dahl, BSEV 409 * Ref. RGE 22/110 D). — Die Leistungsverluste im Stahl-Al-Hohlseil untersucht W. Spielhagen (ETZ 1549 * Erwid. 1900) und findet sie nur unwesentlich höher als beim Kupferhohlseil. — Einen Bericht der Soc. Fr. des El. über Erfahrungen mit galvanisierten Freileitungen bringt RGE 22/283.

Isolierte Leitungen. Die Fabrikation von Lackdrähten wird von Schück (TRUA 117) unter Beifügung einiger Prüfergebnisse an fertigen Drähten beschrieben. — Nach Hoyer (Eberg 36) haben sich die Gummischlauchleitungen im Grubenbetrieb gut bewährt. Die Aluminiumplattierung des Rohrdrahtmantels stellt gegenüber der bisherigen Verbleiung eine Verbesserung des Korrosionsschutzes dar, wie M. Schmidt (AEG 493) nachweist. — Die Vorteile der

Bandpanzerleitungen bringt HelE 945. — Eine neue Leitung, das Nagy-Kabel, welches an beliebiger Stelle durch einfachen Druck Kontakt zwecks Signal- oder Relaisbetätigung gibt, beschreibt P. Diner-Denes (HelF 441 * ETZ 1080). Für Grubeninstallationen empfiehlt E. P. Austin (ERw 101/766) eine neue bewegliche Leitung; für rauhe Betriebe führt die Firma Henley ein besonders wirksam geschütztes Schleppkabel (ERw 100/1040). — Zur Prüfung der Verzinnung von Kupferdrähten für gummiisolierte Leitungen geben E. Schürmann und H. Blumenthal (ETZ 1295) eine brauchbare Methode an. — Auf die Vorteile des Trockenprüfverfahrens für Installationsleitungen wird nochmals in AEG 423 und ZDI 1547 hingewiesen. Einige Versuche an bewehrten Leitungen stellt E. H. Lewis (EWd 90/1199) an. — Die Hornsche Schnellflechtmaschine (ETZ 1343) ist durch eine Spulenbremse sowie neue Trommelböcke verbessert worden.

Isolierstoffe.

Normung und Allgemeines. Eine Zusammenstellung der deutschen Klassifizierung von Isolierstoffen findet sich in ETZ 984; vom ZDEI wurden Werkstoff-Merkblätter herausgegeben (IEW 235), die als eine Art Handelsnorm gelten können. Die VDE-Prüfvorschriften für Isolierstoffe werden durch ETZ 156 abgeändert. — Auf einen Bericht des ASTM über Einheitsprüfmethoden von verschiedenen Isolierstoffen wird in EWd 90/1314 hingewiesen.

Ein deutscher Vorschriftenentwurf für Isolieröl wird in ETZ 473, eine Änderung in ETZ 858 veröffentlicht; W. Zimmermann (EJ 231, 253, 270, 287, 301, 401) liefert reiches Erfahrungsmaterial zur Kritik der VDE-Spannungsprüfung. — Die schwedischen Lieferbedingungen für Öl bringt ETZ 1006. — A. R. Everest (JIEE 65/686) schildert die geschichtliche Entwicklung der englischen Vorschriften bis zu den neuesten Spezifikationen, wie sie der IEC vorgeschlagen wurden. Zusammenfassend berichtet Eln 98/318 über die Vorschriften der verschiedenen Länder und kommt ebenfalls zu einem Einheitsvorschlag. Zur internationalen Normung von Isolieröl liegen auch anderweitig bestimmtere Vorschläge vor. — Czaplicki (RGE 22/144) grenzt das Arbeitsgebiet ab und gibt ein Normungsprogramm; im besonderen wird die Alterungsprüfung von H. Weiß und T. Salomon (RGE 22/145) sowie in der Haager Konferenz (Eln 99/71) behandelt. — Einen Bericht über den Stand der internationalen Normung der Prüfvorschriften geben A. C. Michie und C. Le Maistre, sowie E. V. Bitterli (Eln 99/6). Auch die Internationale Konferenz für Hochspannungs-Netze befaßt sich mit diesen Fragen (ETZ 1496 * RGE 22/52). — Vorschriften für Bewertung und Prüfung von Vergußmassen sind vom VDE ausgearbeitet und im Entwurf (ETZ 25, 857) veröffentlicht worden. Zu diesem Gebiet liegt auch ein Einheitsvorschlag von H. W. L. Bruckman (RGE 22/139) vor.

Sehr lesenswerte, grundlegende Ausführungen über die Technik, Einteilung und Prüfung der Isolierstoffe allgemein macht G. J. Meyer (ETZ 1590); über das gleiche Gebiet schreibt F. Wilke (HelF 340). W. Demuth (ZDI 1561) bringt einen ausführlichen Überblick über die wichtigsten natürlichen und künstlichen festen Isolierstoffe, ihre Verarbeitung und Verwendung, während A. Seton (ERw 100/90) auch noch die gasförmigen und flüssigen Dielektrika behandelt. — Die Berliner Werkstofftagung gibt Anlaß zu einer Reihe von Aufsätzen, welche die dort vertretenen Isolierstoffe teils allgemein (A. Günther-schulze, IEW 207 * HelF 483 — H. Grünewalde, EWS 584 — W. Demuth, ETZ 1723 — U. Retzow, EuM 1069), teils nach besonderen Verwendungsarten betrachten: Isolierstoffe für Installationen (L. Bleser, ETZ 1612 — E. Grünwald, ETZ 1608 — Krahl, IEW 212), für den Freileitungsbau (W. Hüter, ETZ 1597 — G. Schendell, ETZ 1618), für den Elektromaschinenbau (L. Fleischmann, ETZ 1609), für Anlasser und Schaltgeräte (H. Franken, EuM 861), für Heizgeräte (Schneider, IEW 210 — K. Nägele, IEW 231 * ETZ 1606), für Meßgeräte (A. Palm, ETZ 1611) und für die Fernmeldetechnik (H. Görsdorf,

ETZ 1616). — C. F. Forbes, Buckingham (Eln 99/192) untersucht die besonderen Anforderungen der Kurzwellentechnik an Isolierstoffe und gibt ein neues Prüfverfahren. — Einige neue Fabrikate (Mikalex, Tenalan u. a.) bringt AEG 415.

Mit der Erforschung des Dielektrikums befassen sich wiederum eine Reihe namhafter Aufsätze. H. Schwenkhagen (EWS 342) gibt eine lesenswerte Zusammenfassung der neueren Arbeiten über das Wesen des Durchschlages, sowie der Veränderung von betrieblich wichtigen Eigenschaften und behandelt einige Spezialgebiete von Isolierstoffen. — Die Feldverteilung im Dielektrikum und Abhängigkeit der el. Festigkeit von verschiedenen Faktoren untersuchen W. A. del Mar, W. F. Davidson und R. H. Marvin (JAI 1002 * Disk. 1127) und geben ein ausführliches Literaturverzeichnis. Eine Literaturstudie der Theorien und experimentellen Befunde über das Wesen des el. Durchschlages liefert H. L. Curtis (JAI 1095); bei der Stromleitung im Dielektrikum werden drei verschiedene Spannungsbereiche als besonders charakteristisch festgestellt. — W. Rogowski (AE 18/123) zieht zur Erklärung des Unterschiedes zwischen molekularer und technischer Durchschlagsfeldstärke eine Parallele aus der mechanischen Festigkeitslehre. — Das Wesen der Stromleitung und des Durchschlages untersucht auch P. Böning (ZFT 162). — Allgemeine Ausführungen über Probleme des Dielektrikums siehe RGE 22/52. — In einer Vortragsreihe von Whitehead (RGE 21/852, 890, 891) werden Sondergebiete der Theorie des Dielektrikums behandelt. Den Einfluß der Feuchtigkeit auf die el. Werte von Imprägnierstoffen untersuchen J. A. Lee und H. H. Lowry (EWd 89/972). — Für die Praxis von Interesse sind die Prüfverfahren und -richtlinien nach L. G. Hill (Eln 99/100), welche eine schnelle Beurteilung der technischen Brauchbarkeit gewisser Isolierstoffe zum Ziel haben. — E. C. Starr und W. L. Lloyd (EWd 90/16) untersuchen die Strom-Spannungscharakteristik von Koronaentladungen im Dielektrikum. Einige Prüfungsergebnisse von Maschinenisolationen bringt W. W. Werring (EWd 89/1206).

Gummi, Guttapercha und ähnliche Stoffe. Die Aufbereitung des Rohgummis schildert W. Mewes (ZDI 1254). — Von besonderer Bedeutung für die el. Eigenschaften einer Gummimischung ist ihre Wasseraufnahmefähigkeit; ihr Mechanismus und die Voraussetzungen dazu untersuchen H. H. Lowry und G. T. Kohmann (EWd 89/769). — Sehr umfassende Prüfungen stellen R. Williams und A. R. Kemp (EWd 89/668 * JFI 203/35 * Ref. RGE 21/119 D * ZFT 129) sowie H. L. Curtis und A. T. McPherson (ZFT 148, 170) an, um den Einfluß der verschiedenen Füllstoffe auf Isolationswert, Kapazität und Leistungsfaktor zu ermitteln. Die Arbeiten haben das Ziel festzustellen, unter welchen Voraussetzungen die Gummiisolation für Unterseekabel als Ersatz für Guttapercha, das ebenfalls untersucht wird, anwendbar ist. — In einem anderen Aufsatz von H. L. Curtis, T. McPherson und A. H. Scott (EWd 90/1363) wird im besonderen der Einfluß des Schwefelgehalts auf die Dichte und el. Beschaffenheit des Gummis nachgeprüft. — Das bereits früher erwähnte neue Verfahren des elektrolytischen Kautschukniederschlages aus Latex ist in Amerika jetzt schon fabrikationstechnisch entwickelt (S. E. Sheppard, J. Soc. Autom. Engs 514 * JAI 450 * GC 88/83 * Ref. ETZ 1494). — Über die Alterung von Kautschuk, ihre Ursachen, Beeinflussung und Prüfung schreibt J. Ch. Bongrand (Chimie et Industr. 17/541 * Ref. RGE 22/71 D).

Gepreßte und gummifreie Isolierstoffe. A. Sommerfeld (ETZ 1622 * Disk. 1672) berichtet über den heutigen Stand der Isolierpreßmassen hinsichtlich ihrer Herstellung und Verwendung. Viele für die Praxis wertvolle Hinweise über Rohstoffe, Binde- und Füllmittel, über die fabrikatorische Durchführung des Preßvorganges, sowie über die Prüfung enthält die sehr eingehende Arbeit von L. E. Barringer (GER 387). — Die französischen Methoden der physik., chem. und el. Prüfung von Preßmassen beschreibt R. Bigorgne (APT 469 * Ref. RGE 22/82 D). — Für die Massenanfertigung von Schalterteilen usw. hat sich ein neues Schnellpreßmaterial „Tenalan" eingeführt (AEG 157).

Geschichtete und geklebte Stoffe. Auf die mechanischen Eigenschaften von Hartpapier hat die Papierwalzrichtung und Ölaufnahme erheblichen Einfluß, wie K. Schaudinn und L. Traeger (ETZ 870 * Erw. v. G. Meyer 1317) feststellen. — F. Grünewald (ETZ 103) versucht, die Durchschlagsfestigkeit bei verschiedenen Spannungsbeanspruchungen aus der Struktur des Materials zu klären. — Ergebnisse einiger Durchschlags- und Verlustmessungen von Hartpapier bringt ETZ 1297. — Speziell die Verlustmessung hält E. Frensdorff (EWS 433) für ein zuverlässiges Mittel, fehlerhafte Hochspannungsdurchführungen auszuscheiden und empfiehlt regelmäßige Prüfung in der Fabrikation und im Betrieb. — Bei Dauererwärmung von geschichteten Isolierstoffen findet R. Sonnenschein (AE 17/481) eine „Kritische Temperatur" gekennzeichnet durch starkes Ansteigen der Leitfähigkeit. — Über das schon früher erwähnte synthetische Bindemittel „Glyptal" liegen nach H. Warren (Eln 98/286) gute Erfahrungswerte vor. — Die Vorzüge des Preßzell schildert AEG 157. — Glimmer und Mikanit sind als hochwertiges Isoliermaterial beliebt (Holm, IEW 228) und lassen sich bei Maschinenwicklungen vorteilhaft auch in Kombination mit Faserstoffen anwenden (L. B. Schmerber, EWd 90/1348).

Natürliche Gesteine und deren Ersatz. Eine frühere Arbeit von E. R. Berry über Herstellung und Anwendung von klar geschmolzenem Quarz wird in ETZ 1494 erwähnt. — H. George (C. R. Ac. des Sc. 184/1046 * Ref. RGE 22/135 D) gibt zwei fabrikatorische Verfahren an, um ein homogenes, mechan. und el. besseres Quarzglas zu erreichen.

Keramische Stoffe. Aus Anlaß der Werkstoffschau berichtet die Keram. Rundsch. 705 über den Stand der deutschen Fabrikation keramischer Isolierstoffe. — Die Entwicklung von Steinzeug zu einem elektrot. Werkstoff und seinen Wettbewerb mit Porzellan behandelt F. Singer (ETZ 1626 * EJ 327). — Nach W. Demuth (ETZ 1629 * ZDI 1566) hat sich Speckstein als Steatit erfolgreich im Isolatorenbau eingeführt. — Leitsätze zur Prüfung von keramischen Isolierstoffen für höhere Spannungen gibt Weicker (EuM 999).

Faserstoffe. EuM 233 bringt eine frühere Arbeit von S. Swetoh und Y. Toriyama über den Einfluß von Feuchtigkeit auf die el. Werte von Faserstoffen. — Über neuere Prüfverfahren an Isolierpapieren berichtet A. R. Matthis (BSBE 46).

Harze. W. Nagel (SZ 174) stellt genaue Untersuchungen über die molekulare Struktur des Schellacks an, um daraus Schlüsse auf die Möglichkeit einer synthetischen Herstellung zu ziehen. — Bedeutung und Anwendungsmöglichkeiten des Bakelits würdigt D. Texier (Bull. Soc. Ing. civ. de France 8/1071 * Ref. RGE 22/24 D). Über die Eigenschaften und Verwendung, sowie Verbesserung der mechan. Beschaffenheit von synthetischen Harzen berichtet L. Marlier (BSBE 181 * Ref. RGE 22/200 D); ein unter diese Gruppe fallendes neues Kunstharz „Isolémail" wird in EuM 625 beschrieben.

Lacke und Tränkmittel einschließlich Emaille. Kurz erwähnt werden Eigenschaften und Anwendung von zwei neuen Lacken, „Salonidlack" (HelE 748) sowie „Phylaxite" (ERw 101/1011).

Öl. Ausführlich schildert F. R. Baxter (GER 570) den Werdegang des Öles von seiner Herstellung bis zum Verbraucher; ähnliche Überblicke über das gesamte Gebiet der Ölgewinnung und -verwendung geben G. Stern (ETZ 1613), v. d. Heyden und Typke (ZDI 1391) und G. Schendell (EWS 306); letzterer stellt große Fortschritte der heutigen Technik gegenüber der Vorkriegszeit fest. — Einige neuere Betriebserfahrungen (Mischbarkeit, Kontrolle, Regenerierung) liefert F. Foerster (EWS 311). — Die chemische Umwandlung, das sogenannte Cracking des Petroleums (Eng. 124/261), bietet nach T. G. Delbridge (JFI 202/569 * Ref. RGE 21/1042) mancherlei technische Ausnützungsmöglichkeiten.

Eine kritische Betrachtung der bestehenden Prüfmethoden liefert H. Stäger (EuM 695); K. Konstantinowsky (EuM 831, 958) ergänzt sie durch neuere Erfahrungen. — Mit den Ölprüfungsmethoden hat sich auch der Dt. Verb. Mat.

Prüf. Techn. befaßt, worüber G. Baum (SuE 595) berichtet. — J. Rebhan (EA 1177 * Bergm 5/193) tritt dafür ein, daß neben der VDE-Prüfung auch die Spannungs-Zeit-Kurve zur Gütebestimmung von Öl herangezogen wird. — Eine große Zahl von Arbeiten befaßt sich mit el., physik. und chem. Spezialfragen. D. F. Miner (JAI 336 * Disk. 500 * Ref. RGE 22/1141) untersucht die Durchschlagsfestigkeit von Öl bei großem Elektrodenabstand und in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren, Y. Toriyama (AE 19/31) studiert die Durchschlagserscheinungen in bisher noch nicht erforschten Temperaturbereichen, U. Möllinger (AE 18/450) stellt mittels einer sehr empfindlichen Meßanordnung u. a. eine Zeitabhängigkeit des Verlustwinkels von Öl fest. — Praktische Erfahrungswerte zur Ölprüfung liefert auch L. G. Hill (Eln 99/100 * Ref. RGE 22/746). — Auf der Pariser Hochsp.-Konf. zeigt P. Dunsheath (Eln 99/70) an interessanten Filmen, daß die Mikrokinematographie ein gutes Hilfsmittel zum Studium der Durchschlagsvorgänge bildet. — Zwei Geräte zur el. Ölprüfung werden in AEG-Progr. 316 (F. Rüdenberg) und ERw 100/109 beschrieben. — Unter den Methoden der Wassergehaltsbestimmung von Transformatoröl ist nach v. d. Heyden und Typke (EuM 743) die el. Spannungsprobe die zuverlässigste, um schädliche Feuchtigkeit festzustellen. Daß anderseits eine weitgehende Trocknung die Betriebssicherheit verringern kann, zeigt A. Schwaiger (ETZ 1657). — Die Alterungsprüfung von Öl wird mehrfach behandelt. Nach J. G. Ford (JIECh 19/1165) ist der Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen auf die Lebensdauer von großem Einfluß. Oxydationsprüfungen bei höheren Temperaturen hält er für unsicher. Demgegenüber gibt E. A. Snyder (La Mailleraye 15/7 * Ref. RGE 22/88 D) eine neue Schlammprüfung unter gleichzeitiger Einwirkung von Wärme und Sauerstoff an. A. R. Matthis (RGE 21/901) begnügt sich mit einer einfacheren Methode, der Erwärmung unter verschiedenen Bedingungen, findet jedoch Widerspruch durch M. Vautrin (RGE 22/209 * Erwid. 529), der die Oxydationsprüfung für wichtiger hält. Zu dieser Frage äußert sich auch F. Beuvelot (EWd 90/473 * Bull. Soc. als. Constr. mec. 5/69). — Als einfaches Mittel zur Feststellung des Alterungsgrades wird von Graefe und K. Sommer (EWS 405) die Kreosotmethode empfohlen. Angesichts der umstrittenen Frage der künstlichen Alterung sind die unter praktischen Betriebsverhältnissen gewonnenen Erfahrungen von Interesse (EWd 90/315 * v. d. Heyden und Typke ETZ 1225). Die während der Lagerung im Öl auftretenden Veränderungen schildern v. d. Heyden und Typke (EWS 328). — Das Mischen von Isolierölen kann unter gewissen Voraussetzungen unbedenklich angewendet werden, wie F. Foerster (ETZ 39) und E. Pélissier (Eln 99/6 * RGE 22/145) zeigen. — Ein handliches Gerät zur chemischen Ölprüfung beschreibt HelE 1864.

Die Grundsätze zur Beurteilung von regeneriertem Öl sind verschieden von denen für frisches Öl und werden durch v. d. Heyden und Typke (EuM 289) eingehend dargelegt. — Gegenwarts- und Zukunftsfragen der Regenerierung behandelt G. Schendell (EWS 327); einen Überblick über das Gebiet gibt H. Köstenbaum (HelF 220). — B. Neumann und S. Kober (ZaCh 40/337) beschreiben die Reinigung mittels Bleicherde und versuchen eine Erklärung des Vorganges. Diese Methode empfiehlt auch Hawira (EA 95), während Typke (EA 363, 426, 594) sie als unvollkommen ablehnt. Auch F. L. Hana (EWS 321) nimmt zu diesem Verfahren Stellung und weist darauf hin, daß gut regeneriertes Öl dem neuen sogar überlegen sein kann. — Mit einer von der AEG entwickelten Raffinationsmethode, die v. d. Heyden und Typke (EWS 319) beschreiben, konnte Öl sogar mehrmals regeneriert werden. Ergebnisse eines Raffinationsversuches an russischem Spindelöldestillat bringt ETZ 1158. — Einen Kessel zum Auskochen kleiner Ölmengen unter Vermeidung einer Überhitzung beschreibt G. Schendell (EWS 441). Daß auch auf kaltem Wege durch Schleuderung eine Entfeuchtung und Reinigung von Öl möglich ist, weist J. Müller (EuM 194) nach. — Zur mechanischen Aufbereitung dient auch ein neues

Filter, bei welchem das Öl durch feine Spalten einer Scheibenbatterie gepreßt wird (R. F. Dennis, EWd 89/647 * EWS 421). — Für große Transformatorstationen ist die kontinuierliche Reinigung des Öls durch ortsfeste Zentrifugen zweckmäßig, während bei kleineren Werken eine periodische Reinigung durch ein fahrbares Aggregat wirtschaftlicher ist. Zu beiden Fällen gibt K. Bayer (EuM 1009) Ausführungsbeispiele.

Ausgußmassen. Auf der Pariser Hochsp.-Konf. spricht H. W. L. Bruckman (Eln 99/162) über die Einheitsprüfung von Vergußmassen. — Konstantinowsky (EuM 958) und L. G. Hill (Eln 99/100 * Ref. RGE 22/746) steuern einige praktische Erfahrungen zu dieser Frage bei.

Prüfung. Einige Prüfeinrichtungen aus der Werkstoffschau (Gummialterungs-, Isolierband- und Leitungsprüfung) werden AEG 421 beschrieben. — In Ergänzung der neuen VDE-Vorschriften für Isolierstoffe schildert M. Krahl (AEG 19) die Vorrichtungen zur mechanischen Prüfung und Grünwald (IEW 209) ein Gerät zur Feststellung der Entzündungssicherheit. — Für die laufende Fabrikationskontrolle ist ein Apparat zur automatischen Spannungsprüfung von Isolierpapier von Interesse (V. Bush und P. H. Moon: JAI 1007). — Zur punktweisen Messung des Isolationswiderstandes an Isolierstoffen wendet E. Renz (ETZ 539) eine Elektrometerschaltung an. — C. C. Kasson (EWd 89/1331) diskutiert die Genauigkeit dielektrischer Messungen und führt einige Fehlerquellen an.

Kabel und Kabelanlagen.

Normung und Allgemeines. Die Fortschritte der Kabeltechnik sowie wirtschaftliche Überlegungen machten eine grundlegende Änderung der entsprechenden VDE-Vorschriften notwendig (ETZ 1353, 1895), wozu R. Apt (ETZ 1681 * EWS 510) eine Begründung gibt. — Über die Fortschritte der internationalen Normung der Prüfvorschriften berichtet RGE 22/216.

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse sind bereits verschiedene Höchstspannungskabel vertreten (Orlich, ETZ 597 * R. Roestel, EA 225). — Über die allgemeine Entwicklung der Kabeltechnik liegen der IEC (RGE 21/582; 22/53) und auch der Pariser Hochsp.-Konf. (Th. Rich, Eln 99/103), sowie auch der Deutschen Physikertagung (W. Vogel, ETZ 1659) Berichte vor. Einige Bemerkungen zur englischen Kabeltechnik macht J. R. Beard (JIEE 65/338). — Die amerikanischen Fortschritte in Fabrikation und Prüfung behandelt J. Liston (GER 43, 44). — Die NELA kann in ihrem Jahresbericht auf allgemeine Besserung der Prüfergebnisse zurückblicken. Sie empfiehlt dauernde Netzüberwachung (EWd 90/322) und streift einige zeitgemäße Probleme (EWd 90/472). — Über Entwurf, Herstellung und Prüfung von Hochspannungskabeln schreibt P. E. Schneeberger (Schweiz. Techn. Zeitschr. 614). — Wirtschaftliche Betrachtungen liegen der Arbeit von P. Dunsheath (Eng 124/501 * ERw 101/479, 520) über Energieverluste und Betriebssicherheit des Kabelnetzes zugrunde. — Wichtig für die Kabeltechnik sind die Untersuchungen von J. B. Whitehead und Hamburger (JAI 939 * RGE 22/214) über die Wirkung von Luft- und Feuchtigkeitseinschlüssen im imprägnierten Papier. — Von C. M. Read (Eln 99/495) werden die Unterschiede von Papier, Gummi und Bitumen als Kabeldielektrikum betrachtet. — Die Entwicklung der Hochspannungskabelfabrikation bis zu den modernsten Herstellungsmethoden schildert B. Ell (EWd 90/26). — H. Müller (ETZ 388) analysiert den Verseilungsvorgang bei der Herstellung von Starkstromkabeln. Besonders schwere Armiermaschinen werden ERw 100/190 und Eln 99/26 beschrieben. — Eine wertvolle Arbeit von T. N. Riley (EC 5/284) befaßt sich mit allen Einzelheiten eines modernen Kabelprüffeldes; es sind darin die erforderlichen Einrichtungen für Prüfungen bis zu den höchsten Spannungen, für Belastungsversuche und Verlustmessungen vorgesehen. — Zur Feststellung von Inhomogenitäten im Dielektrikum bleimantelloser Kabel kann nach EWd 90/71 die Röntgendurchleuchtung angewendet werden.

Konstruktion, Baustoffe, ausgeführte Typen. Über die neuere Entwicklung der Hochspannungskabeltechnik schreibt ausführlich W. Vogel (ZTP 476) und berührt alle mit der Konstruktion, Fabrikation und Prüfung zusammenhängenden Fragen. Eine ähnliche ausführliche Arbeit bringt HelF 39. — K. Konstantinowsky (EuM 831) berichtet über die letzten Neuerungen der Kabeltechnik, ebenso Eng 123/110. — Zur Berechnung von Kabeln entwirft H. W. Droste (ETZ 841) ein graphisches Rechenverfahren. — Die Anforderungen an Papier für verschiedene Verwendungszwecke der Kabeltechnik stellt F. Hoyer (HelF 380) zusammen. — Angaben über mech. Festigkeit von Bleimantellegierungen finden sich ETZ 885 und TFT 280 (M. Thielers).

Beim Bau neuer Netze ist insofern eine gewisse Klärung der Entwicklung zu verzeichnen, als eine merkliche Tendenz besteht, Einleiterkabel und solche mit metallisierten Phasen zu bevorzugen; mit dem Urteil über die ölgefüllten Hohlleiterkabel ist man mangels ausreichender Erfahrungen noch zurückhaltend (JAI 696). Die Anhänger der beiden ersterwähnten Typen stehen in heftigem Streit miteinander (ERw 100/12, 78, 118, 131, 412, 456). Für das SL-Kabel mit einzeln verbleiten Phasen tritt P. Dunsheath ein (Eln 98/83, 86, 93; 99/305 * Ref. RGE 22/149 D * ERw 100/153, 189; 101/479 * JIEE 65/469), und hebt die günstigeren Belastungsverhältnisse und einfachere Muffenmontage gegenüber dem H-Kabel hervor; er zeigt, daß die Bleimantelverluste entgegen der allgemeinen Annahme gering sind. Seinen Ausführungen wird von A. M. Taylor (Eln 98/121; 99/434) widersprochen. In der Disk. gibt C. J. Beaver (Eln 98/93) Fingerzeige für eine vollkommenere Tränkung des Dielektrikums. Anknüpfend an die Ausführungen von Dunsheath stellt A. M. Taylor (EWd 90/900) einen Preisvergleich von 132-kV-Kabeln an, wonach das „intersheath"-Kabel, eine Sonderausführung mit konzentrischer Leiteraufteilung, Vorteile bringt. — Die Überlegenheit der Adermetallisierung gegenüber der Gürtelisolation bei Mehrleiter-Kabeln zeigen B. Spruyt und van Staveren (ERw 101/213 * RGE 22/212) und R. Barrat (EWS 385); letzterer weist auf die schnelle Entwicklung der französischen Lieferungen von H-Kabeln hin.

Eine Reihe neuer Kabelkonstruktionen liegen wiederum vor. A. Kastalski (ETZ 785) beschreibt ein muffenloses Kabel, dessen Verbindungsstellen nach einem besonderen Verfahren ausgeführt werden; Disk. über die Erfindungspriorität hierzu: ETZ 1675, 1712. — Ein 110-kV-Kabel von der Düsseldorfer Ausstellung schildert EWd 89/301. — Um eine glatte Oberfläche der verseilten Kupferlitze von Hochspannungskabeln zu erzielen, empfiehlt Bergm 5/215 Umwicklung mit Metallband. — Nach BBCM 53 bietet ein Kabel mit längsgerilltem Bleimantel verschiedene Vorteile. — Ein neues Kabel mit elastischer Seele, das bei Erdbewegungen beträchtliche Dehnungen verträgt, wird zur Verlegung in Grubenbezirken von Heinzelmann empfohlen (ETZ 243 * Eberg 80, 121 * ERw 101/486). — Verschiedene Sonderkonstruktionen beschreiben auch B. Spruyt und J. C. van Staveren (ERw 101/213 * RGE 22/212), L. Bosone (RGE 22/149 D) ein 75-kV-Einleiterkabel mit Ölfüllung, sowie ERw 101/622 ein 70-kV-Dreileiterkabel der Strecke Mailand-Vigentino. Interessante Einzelheiten des 132-kV-Kabels Newark (N. J.), wobei drei verschiedene Typen verwendet wurden, bringen R. J. Long und R. C. Hooke (EWd 90/57).

Spannungsbeanspruchung. Anknüpfend an einen früheren Aufsatz von Dunsheath untersucht R. Liljeblad (JIEE 65/727) den Kabeldurchschlag theoretisch und praktisch. — Einer dielektrischen Überhitzung und den damit verbundenen Folgeerscheinungen kann man nach Höchstädter und R. Barrat (RGE 22/1175) durch Metallisierung der Aderisolation wirksam begegnen und kommt damit zu durchaus stabilen Kabelkonstruktionen. — Einen Versuch, die chemischen Vorgänge beim Durchschlag zu klären, machen F. Hirschfeld, A. Meyer und H. Connel (EWd 90/987), um aus diesen Erkenntnissen heraus Anhaltspunkte für die Wahl geeigneter Tränkmittel zu gewinnen. — Ähnliche Überlegungen liegen einem Vorschlag von R. Fric (RGE 22/1133) zu Grunde,

die Lufteinschlüsse im Kabel durch ein inertes Gas mit hoher Entladespannung, z. B. Stickstoff, zu ersetzen. — Mit der schädlichen Wirkung und der Vermeidung von Lufteinschlüssen, Vakua und Feuchtigkeit befassen sich verschiedene Abhandlungen: L. Emanueli (EWd 90/601), E. S. Lee (Eln 99/70 * RGE 22/213), J. B. Whitehead u. F. Hamburger (RGE 22/214 * JAI 939), sowie eine frühere Arbeit von del Mar (EWS 147). Zu einer etwas eigenartigen Verbesserung eines fehlerhaft fabrizierten Kabels, das infolge von Lufteinschlüssen zu Störungen neigte, kam man durch nachträglichen Einbau von Öldruckgefäßen (T. F. Peterson, EWd 90/1029). — Allgemein über die Güteprüfung von Kabeln schreibt G. W. Preston (Eln 98/404). Hierzu ist nach C. F. Proos (RGE 22/214) die Verlustmessung besonders wichtig, die auch von Kasson (JAI 963, 1065) eingehend behandelt wird. Einige Ergebnisse derartiger Messungen bringt JIEE of Japan 711 * Ref. RGE 22/122 D. — M. Höchstädter und E. Bowden (ERw 101/894, 946, 1017) geben eine Zusammenstellung der gebräuchlichen Kabelprüfmethoden und machen neue Vorschläge; J. Delon (RGE 22/212) liefert einige Zeit-Spannungs-Kurven. — Nach L. Brückmann (ETZ 1620) haben Kabel mit „Karetnja"-Isolation gegenüber den papierisolierten günstigere Verlustwerte.

Strombelastbarkeit. L. Bosone (RGE 21/913) studiert theoretisch und experimentell die Erwärmung von Papierkabeln bei dauernder und intermittierender Belastung. Auf Grund gleicher Untersuchungen kommen Konstantinowsky und Tschiassny (RGE 22/215) zu einer Kabelkonstruktion mit besonders günstigem Wärmeabfluß. — Die gebräuchlichen Formeln zur Berechnung der Verluste im Bleimantel von Einleiterkabeln führen zu verschiedenen Ergebnissen. — L. C. Hutchison (JIEE 65/903, 1012) macht daher einen neuen Berechnungsvorschlag. — Ausführlich behandelt dieses Gebiet unter Beifügung reichen Zahlenmaterials T. N. Riley (JIEE 65/1006). — Eine zur genauen Analysierung dieser Verluste geeignete Methode gibt R. A. Brockbank (ERw 100/751) an. — Die induktiven Verluste in der Metallisierung von H-Kabeln sind nach Feststellungen von D. M. Simons (EcJl 115) unbedeutend. — Berichte über verschiedene Belastungsversuche liegen vor von R. J. Long und R. G. Hooke (EWd 90/57) an einem verlegten 132-kV-Kabel, von H. B. Nixon (ERw 100/5; Erwd. v. J. A. Morton 100/118) an Erdkabeln, von T. G. Hieronymus (EWd 90/1299) an rohrverlegten Kabeln, von R. Delacour und L. Roussel (RGE 21/943) an starken Kabelsträngen im Pariser Netz.

Verlegung und Montage, ausgeführte Anlagen. Verschiedene Kabelverlegungswagen werden beschrieben (ETZ 283 * Eln 99/430 * ERw 101/879, 973). — Eine neue, zerlegbare Kabeltrommel bietet infolge geringen Raumbedarfs bei Lagerung und Leerversand Vorteile (Eln 98/98). — Eingehend schreibt G. Keßler (La Techn. mod. 19/166 * Ref. RGE 22/45 D) über die üblichen Kabelverlegungsarten und gibt wertvolle Hinweise für die Praxis. — EWd 90/787 bringt Richtlinien für die jeweils vorzusehenden Kabelrohrweiten. — Durch eine sehr sinnreich durchgebildete Kabelverlegungsmaschine, welche in einem Arbeitsgang den Graben aufwirft, das Kabel verlegt und den Graben wieder zuschüttet, konnten die Montagekosten auf $^1/_6$ vermindert werden (K. Hartmann, EWS 563), was auch allgemein für den Wettbewerb des Kabels mit der Freileitung bedeutsam ist. — Verschiedene interessante Seekabelverlegungen werden beschrieben: Verlegung eines 3-kV-Kabels zwischen Rügen und Hiddensee (E. Schöne: AEG 373 * EJ 291), eines 15-kV-Kabels in 275 m Tiefe (EWd 89/394); Beschreibung des verwendeten Kabelschiffes (EWd 90/170) und eines 55-kV-SL-Kabels in Schweden (A. Ekström, ERw 101/935). — Als Beispiel einer Installation bringt J. C. Roberts (EWd 89/1201) den Kabelanschluß an einen großen Hochspannungsgenerator. — Ein von Herzog (EA 141) angegebenes Verfahren ermöglicht die Muffenmontage unter Spannung (bis 400 V) vorzunehmen, ohne daß eine Gefährdung des Monteurs eintritt. — Bei der Anlage von Kabelbrunnen ist unter Anpassung an die örtlichen Ver-

hältnisse genügend Raum für die darin auszuführenden Arbeiten vorzusehen (J. M. Gillham, EWd 90/513). — Als Feuerschutz der Kabeleinführungen schlägt A. D. Petee (EWd 89/612) das Überziehen eines Asbeststrumpfes vor. — Eine Anordnung zur Entlüftung der „duct"-Einführung in den Verteiler zeigt EWd 90/982. — Beschreibungen größerer oder bemerkenswerter Kabelanlagen werden gegeben: Das 10-kV-Fernkabel Meran-Bozen (E. Zikéli, EuM 1037), das 50-kV-Kabelnetz der Stadt Zürich (H. Leuch, BSEV 551), ein französisches 150-kV-Gleichstromkabel in gebirgiger Gegend als Ersatz einer Freileitung (EuM 828). Eine Beschreibung des Pariser 60-kV-Netzes gibt nochmals E. Mercier (JIEE 65/499; Disk. 681 * Eln 98/83); seinen Ausführungen über Betriebserfahrungen wird von M. Höchstädter (Eln 98/264, 355, 436) widersprochen. — Kurze Erwähnung des New Yorker 132-kV-Kabelnetzes mit den darin vorgenommenen Prüfungen bringt J. Liston (GER 43, 44); über die 66-kV-Kraftübertragung der Stadt Philadelphia schreibt H. S. Phelps (Engs and Engg 44/229) und macht Angaben des Gesamtwirkungsgrades.

Garnituren. Interessante Einzelheiten der New Yorker 132-kV-Muffen, Öldruckgefäße, sowie der Muffenherstellung sind in EWd 90/724, 734 enthalten. — Durch zweckmäßige Schichtung des Dielektrikums erhält T. F. Peterson (JAI 559; Disk. 1274) eine neue Kabelmuffe hoher Spannungsfestigkeit. — D. M. Simons (JAI 252; Disk. 497 * Ref. RGE 22/394) tritt für die maschinelle Wicklung der Verbindungsstellen ein, deren Betriebssicherheit hierdurch von der Geschicklichkeit des Monteurs unabhängig wird. Wie vorstehende Aufsätze zeigen, wird mit Erfolg erstrebt, den Verbindungsstellen die gleiche Sicherheit zu verschaffen, die das Kabel besitzt; der Vermeidung aller Fehlermöglichkeiten dienen auch die Vorschläge von T. F. Peterson (EWd 90/14) und R. E. Horley (Eln 99/751). — Eine neue zugentlastete Kabelmuffe wird EWd 90/416 beschrieben. — Herzog (EA 565) gibt Hinweise für die Ausführung von Kabelverteilern, wobei er für die oberirdische Anordnung eintritt. — Die kurze Darstellung einer Abteufkabeltrommel mit Schleifringen findet sich ERw 101/1011.

Betrieb und Unterhaltung Netzprüfung. Wirtschaftliche Betrachtungen über Preise der Kabel, Kosten der Verlegung und Unterhaltung führen H. Smolinski (ETZ 1753) zu der Überlegenheit des Einleiter-Kabelbetriebes in Hochspannungsnetzen. Selbst bewehrte Einleiterkabel sind nicht in allen Fällen durch die auftretenden magnetischen Verluste unwirtschaftlich; die Ausführungen von G. M. Harvby und A. Busby (Eln 98/88 und die Zuschr. v. W. Cramp 175) sind grundlegend für diese Frage. — Auch W. Vogel (ETZ 1361) kommt in einer lesenswerten Arbeit zu dem Schluß, daß ein wirtschaftlicher Betrieb von Einleiterkabeln von 50 und 100 kV Wechselstrom durchaus möglich ist. — P. Schmid (BSEV 707) befaßt sich mit den in solchen Netzen auftretenden Bleimantelströmen als Funktion der räumlichen Anordnung der Kabel. — Eine interessante statistische Erhebung über Kabel- und Muffenstörungen über einen großen Zeitraum und 15 000 km Kabel veröffentlicht die NELA (EWd 90/273) wobei die Störungen nach Ursachen aufgeteilt werden. — Über die Verhütung von Kabelschäden bringt BSEV 38 Hinweise; W. E. Warner (ETZ 655) beschreibt die schnelle behelfsmäßige Reparatur eines Drehstromkabels. — Das Gebiet der Bleimantel-Korrosion wird weiter erforscht. Beachtlich sind die an anderer Stelle erwähnten Arbeiten von A. Baldini (ETZ 1640 * TFT 104) und O. Haehnel (ENT 106, 312). Letzterer untersucht auch die Entstehungsmöglichkeiten der interkristallinen Korrosion (ZMetK 492).

Zur Netzprüfung bringen K. Rottsieper (AEG 342) und H. Mehlhorn (SZ 181) die Beschreibung einer fahrbaren Glühkathoden-Gleichrichteranlage. — Prüftransformatoren für hohe Spannungen erwähnt A. Meyerhans (BBCS 105). — Eine erweiterte Telefonmeßbrückenschaltung nach D. V. Planer (HelF 474) gestattet genaue Eingrenzung von Fehlern trotz hoher Übergangswiderstände an der Durchschlagstelle. — Ein handliches Fehlermeßgerät beschreibt Eln 99/822.

G. H. Hagar (EWd 89/1386) wendet zum gleichen Zweck einen auf 500 Hz abgestimmten Schwingungskreis an und bestimmt den Fehlerort durch Abhören.

Starkstrom-Freileitungen.

Von Oberingenieur Albert Vaupel, Berlin.

Vorschriften. Auf der Tagung der IEC in Bellagio wurden die Vorschriften für Freileitungen beraten (ETZ 1497). — Die Kommission für Freileitungen hat einen Entwurf für die Änderungen der ab 1. Oktober 1923 gültigen „Vorschriften für Starkstromfreileitungen" veröffentlicht, die der Jahresversammlung des VDE 1928 zur Beschlußfassung vorgelegt werden sollen (ETZ 375, 707, 746, 1534, 1643). — In ETZ 984 ist das DIN-Normblatt VDE 8054 für grade Isolatorstützen veröffentlicht. — Der Ausschuß für den elektrischen Sicherheitsgrad hat einen Entwurf der „Leitsätze für die Prüfung von Porzellan-Isolatoren für Spannungen von 1000 Volt an" aufgestellt (ETZ 372 * EuM 999). — W. Weicker erläutert diesen Entwurf (Hescho-Mitt. H 35 S 1081 * ETZ 1309). — Ferner gibt W. Weicker im Anschluß an die Veröffentlichung des oben erwähnten Entwurfes eine vergleichende Gegenüberstellung der in den einzelnen Ländern zur Zeit gültigen Bestimmungen für die Prüfung von Hochspannungsisolatoren (ETZ 1631). Dasselbe Thema behandelt Fr. Motti (RGE 22/150 D, Elettr. 626). — Auf der internationalen Konferenz über große Hochspannungsnetze in Paris wurden außer den Betriebserfahrungen die neueren Prüfverfahren für Hochspannungsisolatoren diskutiert (ERw 101/214). — Der Elektrotechnische Verein in Wien hat einen Entwurf der Vorschriften für Freileitungen veröffentlicht (EuM 239, 264). — In Schweden sind neue Freileitungsnormen herausgegeben worden. Die Sicherheit der Freileitungen ist je nach der Bedeutung der Leitungen abgestuft (ETZ 813). — Ein Auszug aus den französischen Bestimmungen über die bei dem Bau elektrischer Verteilungsanlagen zu berücksichtigenden Sicherheitsmaßnahmen ist in GC 91/144 veröffentlicht. — Auf der Tagung der englischen Freileitungskommission am 30. November 1927 wurde die Abänderung der englischen Freileitungsvorschriften gefordert, weil sie eine wirtschaftliche Bauweise der Verteilungsleitungen unmöglich machen (Eln 99/725 * ERw 101/1014). — Ein Vergleich der für den Freileitungsbau vorgeschriebenen Sicherheitsgrade in England und Amerika wird von W. P. Taylor (ERw 101/810) aufgestellt. — In einer Reihe von Aufsätzen wird dargelegt, daß die gegenwärtig in England gültigen Freileitungsvorschriften den wirtschaftlichen Bau von Verteilungsleitungen in schwachbesiedelten Gegenden unmöglich machen. Anhand der in anderen Ländern gültigen Bestimmungen und der im eignen Land für andere Einrichtungen ähnlicher Art bestehenden Gesetze wird nachgewiesen, daß die Elektrizitätsversorgungsunternehmen in ihrer Entwicklung durch die Gesetzgebung mehr behindert sind, als gerechtermaßen zulässig ist. Für die Abänderung der Vorschriften werden verschiedene Vorschläge gemacht. Es werden Einzelheiten erörtert über die Baukosten, die zu wählenden Versorgungsspannungen und die Ausführung von Weg- und Bahnkreuzungen (ERw 101/97, 135, 211, 252, 335, 375, 414, 451, 491, 616, 849). — Die Wegerechts-Verhältnisse in England wurden auf der Tagung der englischen Freileitungskommission diskutiert (ERw 101/838).

Leitungsbaustoffe und Durchhang. A. Schulze (HelF 463) und A. Güntherschulze HelF 483) berichten über die Werkstoffschau 1927 in Berlin unter besonderer Berücksichtigung der für die Elektrotechnik in Frage kommenden Werkstoffe. — A. Bürklin (ETZ 355) vergleicht die mechanische Sicherheit der verschiedenen Werkstoffe, die für Freileitungsseile verwendet werden. Es werden diejenigen Zusatzbelastungen ermittelt, welche bei verschiedenen Spannweiten und Querschnitten zum Bruch führen. Hiernach weisen Stahlaluminium-

seile ein besonders günstiges Verhalten auf. — Mit dem Unterschied der bleibenden Dehnung der Stahlseele und des Aluminiummantels bei Stahlaluminiumseilen beschäftigt sich G. R. F. Nuttal (RGE 22/225). — O. Hähnel (EWS 101, 175) berichtet, daß die Freileitungsdrähte aus Aluminium, die von der Reichspost 1910 und 1911 probeweise verwendet wurden, sich nicht bewährt haben. Zu den Darlegungen äußern sich Schmitt-Lautawerk und die Aluminium-Industrie A. G., Neuhausen. — W. C. Binz (Eln 99/104 * RGE 22/224) berichtet über die ausgedehnte Verwendung von Aluminium im Freileitungsbau, das hauptsächlich in Form von Stahlaluminium benutzt wird. — E. T. Painton (ERw 101/214 * RGE 22/224) erörterte auf der internationalen Konferenz über große Hochspannungsnetze in Paris die Verwendung des Aluminiums im Freileitungsbau. — Wyßling (RGE 22/225) gibt eine Beschreibung einer Hochspannungsleitung, die mit der Aluminiumlegierung Aldrey der Aluminium-Industrie A.-G. Neuhausen ausgerüstet ist. Die technischen Daten dieses Materials werden angeführt. — Die Société française des Electriciens hat die Verwendungsmöglichkeit und die im Betriebe gesammelten Erfahrungen bei verzinktem Eisendraht für Freileitungen erörtert (BSFE 239). Daraufhin haben sich die meisten EWe und Verteilungsgesellschaften gegen den Gebrauch von Eisen als Freileitungsmaterial ausgesprochen (RGE 22/283). — J. Biermanns (ETZ 1331) hat durch Versuche festgestellt, daß bei Hohlseilen an und für sich eine Runddrahtdecklage bezüglich der Verluste günstiger ist als eine Flachdrahtdecklage. Jedoch treten die durch die Drahtform bedingten Unterschiede gegenüber den zusätzlichen Verlusten zurück, die durch Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit im Betrieb hervorgerufen werden. — A. Fuchs (ZDI 1014) berichtet über die Entwicklung der Hohlseile. Die verschiedenen Konstruktionen werden besprochen. Für das SSW-Hohlseil werden Festigkeitswerte angegeben. — Über Einlagenhohlseile schreibt M. F. Dahl in BSEV 409. — Allgemeine Angaben über Seile für Höchstspannungen macht E. Semenza (Elettr. 14/613 * RGE 22/149 D). — K. Trott (EA 1011, 1021 * TRUA 145) gibt eine Übersicht über die gebräuchlichen Armaturteile für Hochspannungsleitungen. — Weitere Beschreibungen von Armaturteilen finden sich in HelE 1389 * Bergm. 4/234; 5/27. Eine Zusammenstellung der bei Freileitungen verschiedenster Anordnung auftretenden Ladeströme, Erdschlußströme, Betriebskapazitäten und induktiven Widerstände wird von H. Langrehr (AEG 452) veröffentlicht. Der Schutzwert von Erdseilen und die gegenseitige Beeinflussung bei Doppelleitungen werden erörtert. — Eine graphische Methode zur Bestimmung des Leistungsverlustes und des Spannungsabfalles für Freileitungen mit 1... 100 kV wird von W. G. Hickling (EWd 90/416) angeführt. Dieselbe ist für Drehstrom, Zwei- und Einphasenstrom verwendbar. — A. Still (Journal Franklin Inst. 202/365 * RGE 21/52 D) beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Induktivität bei Freileitungen mit ungleichem Leiterabstand. — In EA 438 ist ein „Strang"-Dübel zur Befestigung von Isolierrohren beschrieben.

C. H. Stubbings (World Power 6/316 * EWd 89/211 * RGE 21/86 D) hat eine Kurventafel zur Ermittlung des Leitungszuges und des Durchhanges für Kupferleitungen aufgestellt. — R. Loew (EuM 103) empfiehlt zur Messung der Durchhänge bei Freileitungen den Gebrauch von Universal-Nivellierinstrumenten und erläutert die Meßmethode. — Im Rahmen der Schilderung des normalisierten Freileitungsbaues bei der Wisconsin Power- & Light-Co. wird in EWd 90/172 die Durchhangsbestimmung bei den Verteilungsleitungen geschildert. — P. Aubert (RGE 21/995) gibt ein Verfahren an, um mittels der Tafeln von Blondel auch bei Seilbruch in einem Feld den Durchhang und die Leitungszüge in den Nachbarfeldern bestimmen zu können. — F. Loppé (Ind. él. 36/319 * RGE 22/196 D) behandelt die Durchhangsberechnung bei Freileitungen unter Annahme parabolischer Durchhängung. Ein Erläuterungsbeispiel wird angeführt. — N. Dewulf (La Houille Blanche 25/83 * RGE 21/124 D) vergleicht die Genauigkeit der verschiedenen Methoden für die Berechnung des Durch-

hanges bei Spannweiten mit ungleich hohen Aufhängungspunkten. — S. Noda (EWd 90/799) schreibt über die mechanische Berechnung von Freileitungen. — E. Nather (ETZ 49, 1848 * EuM 933) tritt für eine Nachprüfung des spezifischen Gewichts und Elastizitätsmoduls der für den Freileitungsbau gebräuchlichsten Seile ein. Die von Guerndt (ETZ 1922/137) angegebenen Durchhangsberechnungen für Leitungen mit schweren Abspannketten werden weitergeführt. — Über die Veränderung der Seilbeanspruchung bei Ausschwingung der Isolartorketten in Leitungsrichtung schreibt K. Langhard (BSEV 564). Für die Änderung der Ausgangsspannung bei einer bestimmten Ausschwingung wird eine einfache Beziehung angegeben. — W. T. Taylor (ERw 100/290, 334, 379) erörtert die Genauigkeit der bei Durchhangsberechnungen verwendeten Werkstoffwerte. Zur Erleichterung der Berechnungen werden verschiedene Tabellen beigegeben, die für die englischen Vorschriften zugeschnitten sind. — Die Aufstellung von Nomogrammen zur Ermittlung von Durchhängen bei Freileitungen wird von A. Egli (BSEV 779) behandelt. — P. Ferrier und H. Haussadis (RGE 22/171 * ERw 101/213) erörtern die für die Bestimmung der wirtschaftlichen Spannweite bei Freileitungen in Betracht kommenden einzelnen Faktoren. — A. Glazoonov (Elchestwo 1926/352 * RGE 21/20 D) gibt eine Formel an zur Bestimmung des Leiterabstandes bei Freileitungen. — H. Schwenkhagen (EWS 10) beschreibt die bisherigen Ergebnisse der Eislastforschung der Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen. Die tatsächlich aufgetretenen Eislasten sind bei verschiedenen Seilquerschnitten nicht proportional der Quadratwurzel des Durchmessers, wie in den Vorschriften angenommen wird. Weiterhin ist eine Abhängigkeit der Zusatzbelastung vom Material der Leitungsseile nachgewiesen worden. — Alle bisherigen Ergebnisse der Eislastforschung sind in einem Merkblatt über Eislast auf Leitungen niedergelegt, das die oben erwähnte Studiengesellschaft herausgegeben hat (EWS 91 * ETZ 843). — Die Einwirkung von Rauhreif auf Starkstromfreileitungen im Vogelsberg beschreibt R. v. Stadler (EWS 99). — Verschiedene Verfahren, durch Stromwärme Freileitungen eisfrei zu machen, werden in EWd 89/1333 erörtert. Aus einem Diagramm kann man in Abhängigkeit von dem Leiterquerschnitt die nötige Stromstärke ablesen, um den Leiter eisfrei zu halten. — K. Draeger (EuM 185) beschäftigt sich mit Schwingungserscheinungen auf Freileitungen, unter Anführung der von Th. Varney (JAI 1926/953 * JB 1926/53) veröffentlichten Versuchsergebnisse. Ferner wird eine Versuchsanordnung beschrieben, um das Verhalten von Isolatoren bei Schwingungen festzustellen.

Gestänge. M. Devauchelle (Electricien 57/459 * RGE 21/35 D) führt eine Kurventafel an, die eine schnelle Berechnung von Holzmasten verschiedenster Ausführung gestattet. — Eine kurze Beschreibung der hauptsächlichsten Holz-Konservierungsmethoden, verschiedener Stockschutzverfahren und Mastsockelkonstruktionen findet sich bei Drouin u. Médan (RGE 22/507). — A. Hugron (TSTV 4/100, 126 * ETZ 1637) unterzieht alle Tränkungsverfahren, die bei der französischen Postverwaltung angewendet werden, einer kritischen Betrachtung. Außerdem werden die Erfahrungen mitgeteilt, die man seit langer Zeit in Frankreich mit konservierten Holzmasten gemacht hat. — Zwei Verfahren zur Ausbesserung von am Erdaustritt angefaulten Masten werden in EWd 89/610 angegeben. — Eine Methode zur guten Befestigung von Holzmasten auf abschüssigem Gelände wird in EWd 89/661 dargestellt. — Abbildungen von hölzernen Abspann-, Winkel- und Verdrillungsmasten einer 110-kV-Leitung mit horizontaler Leiteranordnung finden sich bei J. P. Lewis (EWd 89/242). — Eine kurze Darstellung von Mastausrüstungen bei Winkeln in der Leitungsrichtung wird in EWd 90/120 aufgeführt. — A. O. Austin (EWd 90/1345 * Eln 99/105 * RGE 22/219) schreibt über die günstige Auswirkung hölzerner Querträger und Masten auf die Isolation an Freileitungen. — Maschinelle Hilfsmittel zur Herstellung von Mastlöchern und zum Setzen von Masten werden beschrieben in EWd 89/559; 90/121, 548, 1291 * HelE 655. —

Eine tabellarische Angabe über die Versuchsergebnisse bezüglich der Festigkeit von Mastankern befindet sich in EWd 89/661. — Die bei der Wisconsin Light and Power Co. gebräuchlichen Mastverankerungen werden in EWd 90/22, 72 dargestellt. — J. H. Gronseth (EWd 89/256) gibt eine Tabelle an zur Dimensionierung von Mastankerseilen. — O. Schieller (ETZ 1907) schlägt vor, bei Abspann- und Winkelmasten den Leitungszug durch Zuganker aufzunehmen, wodurch auch Abspann- und Winkelmaste lediglich in Form normaler Tragmaste beansprucht werden. — In EWd 90/783 sind Abspannkonstruktionen für Verteilungsleitungen beschrieben. — Holzmasttransformatorenstationen werden behandelt in EWd 89/356, 460 und von H. Schmidt (EuM 599).

In BSFE 446 befindet sich eine Beschreibung der Herstellung, des Transportes und der spezifischen Eigenschaften von Eisenbetonmasten. — L. A. S. Wood (EcJl 603) bringt einen Überblick über die Herstellung von Schleuderbetonmasten. Anhand von Versuchsergebnissen wird deren gute Verwendbarkeit für den Freileitungsbau nachgewiesen. — In EWS 442 wird eine kurze Beschreibung des Kisse-Betonmastes gegeben. — Angaben über eine 50-kV-Leitung mit Schleuderbetonmasten werden in ETZ 885 gemacht. — C. Montagni (Eln 99/104 * RGE 22/176) berichtet über die 240-kV-Leitung Cornado-Mailand, bei der Eisenbetonmaste verwendet worden sind. Es werden Einzelheiten über die Maste angegeben. — In Australien hat der Eisenbetonmast von Stobic für Hochspannungsleitungen bis 60 kV beträchtliche Verbreitung gefunden (EWd 90/1085). — Th. Rich (ERw 101/493) befürwortet den Gebrauch von Eisenbetonmasten in England und beschreibt die Montage von Betonmasten, die aus zwei Schüssen zusammengesetzt sind.

L. Labbé (RGE 22/173 * Eln 99/104) erörterte auf der internationalen Konferenz über große Hochspannungsnetze im Anschluß an die Schilderung eines Mastbruches die Werkstoffeigenschaften der Profileisen. Die vorzunehmenden Werkstoffprüfungen werden eingehend besprochen. Ferner werden die bei dem Stanzen und Nieten zu beachtenden Maßregeln besprochen. In der Diskussion wurde gefordert, anhand von Versuchen die Frage der Torsionssicherheit von Gittermasten zu klären. — H. R. White (Eln 98/294) berichtet über die amerikanische Praxis bei der Konstruktion von Gittermasten. Der Mastberechnung werden drei verschiedene Wind- und Eisbelastungen zugrunde gelegt, je nach den klimatischen Verhältnissen an dem Aufstellungsort. Nach Angaben des Verfassers ist die Verzinkung der Maste besser und wirtschaftlicher als das Anstreichen. In der Diskussion wurde die Praxis in anderen Ländern gestreift. — R. W. Wilbraham (EWd 90/979) teilt die Ergebnisse von Versuchen an künstlich belasteten Gittermasten mit. — Die Riter-Conley-Company hat Seilbruchversuche an einer Versuchsleitung in Tannenbaumform mit drehbaren Auslegern angestellt, deren Ergebnisse mitgeteilt werden. Die Verwendung von drehbaren Auslegern wird auch bei horizontaler Anordnung der Leiter empfohlen (EWd 90/937). — E. Iltgen (AEG 210 * EA 503, 515, 527) befürwortet die horizontale Anordnung der Seile bei Freileitungen und deren Aufhängung an schwenkbaren Traversen mittels Rutschklemmen. Die bei Seilbrüchen an den Masten mit horizontaler Leiteranordnung auftretenden Beanspruchungen werden erörtert. — Von A. Troller (La Nature 2752/18 * RGE 22/5 D) wird ebenfalls eine Mastkonstruktion angegeben, bei der Beanspruchungen, die bei Seilbruch auftreten, durch Ausschwingen des Querträgers unschädlich gemacht werden. — A. Clauß (AEG 188) bespricht die für Hochspannungsleitungen in Betracht kommenden Mastformen, insbesondere jedoch die Aufhängungsart der Seile. — Eisengittermaste, bei denen die Diagonalen aus den Schenkeln der Eckeisen durch Stanzen und darauffolgendes Auseinanderziehen gebildet werden, sind in EWd 89/841 dargestellt. — Angaben über einen Verdrillungsmast für 220 kV befinden sich in EWd 89/1331. — In EWd 90/348 ist eine Portal-Tragkonstruktion für acht 66-kV-Drehstromleitungen abgebildet. — Von G. R. Falkiner-Nuttal (RGE 22/181) wird ein Mast mit geringer

Spreizung für 220-kV-Leitungen beschrieben. — Der Aufbau und die Wirkungsweise einer ortsbeweglichen Aufhängung von Isolatorketten an Tragmasten wird in ETZ 1455 erläutert. — Darstellungen von Mastsonderkonstruktionen, die von den Schweizer Bundesbahnen verwendet werden, sind in EWd 90/1091 angeführt. — Eine Kletterschutzvorrichtung für Gittermaste wird in EWd 89/509 beschrieben, desgl. eine einfache Montagebühne in ETZ 772. — Die Pacific Gas & Electric Co. entrostet ihre Maste mit Sandstrahlgebläse und bringt den Farbanstrich durch ein Spritzverfahren an (EWd 90/989). —

Fundamente. G. Sulzberger (BSEV 337) berichtet als Fortsetzung seiner früheren Arbeiten (BSEV 1922 Nr. 10, 1924 Nr. 5 und 7, 1925 Nr. 10) über weitere Kontrollversuche, die sich auf die häufigsten zur Anwendung gelangenden, im Boden eingespannten Blockfundamente beziehen. Die Widerstände, herrührend von der seitlichen Einspannung, der Reibung und der Bodenreaktion, werden einzeln behandelt. — Im Anschluß an seine Veröffentlichung in RGE 20/671, 701 gibt H. Carpentier (RGE 21/621) eine Kurventafel an, die für die Ermittlung der Abmessungen nicht abgestufter Mastfundamente verwendbar ist. — M. Süberkrüb (Eban 271) weist nach, daß bei der Berechnung prismatischer Fundamente nach Fröhlich sich wesentlich ungünstigere Spitzenzüge ergeben, als nach der Rechnung mit der Seitenpressungsformel. Die Ergebnisse beider Rechnungsarten werden tabellarisch und graphisch gegenübergestellt. — Weiterhin schreibt über die Berechnung einfacher Blockfundamente H. Dumontier (RGE 22/140 D nach GC 90/461). — In ETZ 49 wird vorgeschlagen, für die Fundamentierung von Eisengittermasten das Erdgewicht zu benutzen. Dieses soll von Betonplatten, die in Form aufgelöster Fundamente einzubauen sind, getragen werden.

Isolatoren. G. Schendell (ETZ 1618) hielt auf der Isolierstofftagung des VDE am 3. November 1927 in Berlin einen Vortrag über die Isolierstoffe von Freileitungen. Die für Isolatoren in Frage kommenden Werkstoffe werden betrachtet. Die Entwicklung der Isolatoren wird gestreift und es werden Betriebserfahrungen mitgeteilt. — L. Selmo (RGE 21/187 D nach Elettr. 14/176) berichtet über die als Stückprüfung ausgeführte Wärmesturzprüfung bei Isolatoren, die sich nicht bewährt hat. — Bechdoldt (Hescho Mitt. H. 26 S. 787 * EuM 13 * ETZ 1273) führt ein Verfahren zur Bestimmung der Durchschlagsspannung von Hochspannungsisolatoren unter betriebsmäßigen Verhältnissen an. — L. Moldenhauer (EWS 155, 377) schlägt vor, sich bei der Normung der Hochspannungsisolatoren auf 26 Typen zu beschränken. Zu dem Vorschlag nehmen Stellung W. Weicker und Ellspermann. — E. Marx (ZDI 1323) erörtert die in der Hochspannungstechnik wichtigsten Forschungsaufgaben, die sich hauptsächlich auf die kurzzeitigen Spannungsvorgänge bei Störungen beziehen. Der Verfasser hält es für notwendig, Vorarbeiten für eine weitere Erhöhung der Betriebsspannungen zu leisten. — K. Draeger (EJ 343) gibt einen Überblick über die bei verschiedenen Spannungen verwendeten Sicherheitsgrade. Für normale Verhältnisse werden die günstigsten elektrischen und mechanischen Sicherheitsgrade der Isolatoren festgestellt. — Le Querler und Schuer (Eln 99/104 * RGE 22/222) berichten über die Prüfung und die Lebensdauer von Isolatoren. — F. M. Gillespie und F. Dejong (Eln 99/138 * RGE 22/222) haben auf der Pariser Hochspannungskonferenz Angaben gemacht über den jährlichen Ausfall von Isolatoren bei Hochspannungsleitungen. — G. Cerillo, B. Focaccia, L. Selmo (RGE 22/197 D nach Elettr. 14/619) geben eine kritische Zusammenstellung der bisherigen Veröffentlichungen über Alterungserscheinungen an Freileitungsisolatoren. Es werden Vorschläge für das weitere Studium von Alterungserscheinungen gemacht. — Ferner schreibt K. Draeger (EuM 75) über Zerstörungs- und Alterungserscheinungen an Porzellanisolatoren. Derselbe (ETZ 1456) schildert mechanische Dauerversuche an Isolatoren. Die Beanspruchungen der Isolatoren bei Schwingungen der Leitung werden erörtert. — A. dalla Verde (RGE 22/150 D, Elettr. 14/565) befaßt sich mit der Spannungsverteilung an Isolatorketten. — Nach F. Ollendorff (Arch. El.

17/79 * ETZ 655) wird von dem Mast und dem Mastausleger kein wesentlicher Einfluß auf die Spannungsverteilung längs der Isolatorketten ausgeübt. — Ed. Lienhard (BSEV 420) hat festgestellt, daß bei Freileitungsisolatoren die Beregnungsdauer vor dem ersten Überschlag eine untergeordnete Rolle spielt. Dagegen sinkt die Überschlagsspannung mit wachsender Anzahl der Überschläge bei Beregnung mit Leitungswasser. — A. Matthias (EWS 531, 567) schreibt über das elektrische Feld in der Umgebung von Isolatoren und seine Untersuchung. Die verschiedenen Verfahren, darunter ein neues von dem Verfasser, zur Feststellung der Verschiebungslinien und Feldstärken werden angeführt. — C. L. Kasson (JAI 963, 1065) veröffentlicht Versuchsergebnisse über Isolationsmessungen an Porzellanisolatoren und Kabeln. — Eine Vorrichtung zum Auswechseln von Stützisolatoren, wobei die Leitung in Betrieb bleiben kann, wird von H. O'Brien (EWd 89/460) angegeben. — Mit der Untersuchung der Hochspannungsisolatoren während des Betriebes beschäftigt sich F. Dejong (RGE 22/222). — E. Y. Porter (EWd 89/355) befürwortet den Gebrauch von schrägstehenden Isolatorstützen bei Winkelmasten. — F. Wintermeyer (EA 305, 320) erörtert den Umbau von Leitungen mit Deltaglocken in solche mit durchschlagsicheren Stützisolatoren oder mit Kleinhängeisolatoren. Die Vor- und Nachteile eines solchen Umbaues werden gegenübergestellt. — Auf Grund der Erfahrungen bei Gewitterstörungen empfiehlt P. Schilling (EWS 21) für Mittelspannungsnetze den Gebrauch von Kleinhängeisolatoren. — Ausführungen von Isolatoren werden beschrieben in EuM 730 * W. Cordes, HelF 237 * ETZ 284 * EA 320 * EWd 89/1386. — W. Stoermer (EuM 206) schildert Kurzschlußversuche an Motorisolatoren. — K. A. Hawley (Eln 99/337 * RGE 22/218) erörtert den Einfluß der Kanalform und des Schlingenmaterials auf die Festigkeit der Hewlettisolatoren. — Über Verschmutzungen von Isolatoren im Betrieb wird berichtet von Howard (JAI 181) und in EA 38. — A. Montandon und Y. le Moigne (RGE 22/217) beschreiben eine Sonderausführung von in der Nähe der Meeresküste verwendeten Hängeisolatoren. — Meß-Stangen zur Ermittlung der Spannungsverteilung an Isolatorketten werden beschrieben in ETZ 283, 1005 * Donath u. Naumann, EWS 76 * J. Wallich, EuM 597, SZ 513.

Durchführungen. G. Silva (RGE 22/92 D nach Elettr. 14/401) befaßt sich mit der Berechnung und den Eigenschaften von Durchführungen. Die Abhängigkeit der Überschlags- und Durchschlagsspannung von der Formgebung wird erörtert. — Die von A. Imhof zuerst in BSEV 1926/586 veröffentlichte Methode zur Berechnung von Kondensatordurchführungen wird in ERw 101/990 wiedergegeben. — I. Wallich (EuM 744) gibt eine Beschreibung von Mehrrohrdurchführungen und teilt die Ergebnisse der angestellten Versuche mit. — F. A. Dahlgren (Eln 99/687) empfiehlt auf Grund von Versuchen luftgefüllte Durchführungen an Stelle solcher mit Compound- oder Ölfüllung zu verwenden. — Die Beschreibung einer Porzellan-Wanddurchführung für 550 kV ist in ETZ 1637 zu finden.

Allgemeines. E. G. Fischinger (ETZ 713, 759) gibt eine ausführliche Darstellung der Entstehung der ersten 100-kV-Leitung in Europa, die für die Lauchhammerwerke in Sachsen gebaut wurde. — P. Cohn (AEG Prog. 317) beschreibt die Entwicklung des Freileitungsbaues in Deutschland. — Über die Fortschritte im Bau von Hochspannungsleitungen in Amerika macht I. B. Whitehead (BSFE 797) Angaben. — In Amerika hat man zur Erhöhung der Betriebssicherheit allgemein die Maste stärker ausgeführt, den Leiterabstand vergrößert und auch die Überschlagssicherheit der Isolatorketten heraufgesetzt (EWd 90/1131). Ferner berichtet Kvetensky (EuM 21) allgemein über die Entwicklung des Freileitungsbaues. — I. R. Beard (JIEE 65/338) gibt eine weitgehende Übersicht über die in der ganzen Welt bestehenden Hochspannungsleitungen, die größere Gebiete mit Energie versorgen. Einzelheiten des Freileitungsbaues werden erörtert. — Eine Aufstellung der in Japan gebauten Hochspannungsleitungen gab H. Tachikawa (Eln 99/70) auf der Pariser Hochspannungskonferenz. —

Beschreibungen von Hochspannungsleitungen sind zu finden in Elektr. 14/191 * RGE 21/91 D, 140 D, 189 D; 22/84 D * World Power 7/23, 304 * 8/317. La Houille Blanche 25/129. — Über die Montage der ersten deutschen 220/380-kV-Hohlseilleitung Neuenahr-Rheinau berichten A. Fuchs und Rieks (SZ 648) und G. Malamud (AEG 11). — J. A. Koontz (EWd 90/505) macht Angaben über die Errichtung der 220-kV-Leitung Sacramento-Merced in den Vereinigten Staaten von Amerika. Die hierbei verwendeten mechanischen Hilfsmittel werden dargestellt. — Die Verwendung von Motorschleppern bei dem Leitungsbau wird in EWd 89/103 angeführt. — Ein besonders konstruierter Kabeltrommelwagen ermöglichte es in Amerika, eine Leitungsstrecke von einer Meile innerhalb 40 Minuten zu spannen (EWd 89/866). — Mit der Herstellung von Mastlöchern mittels Dynamit hat man nach den Angaben der Dresdener Dynamit A.-G. gute Erfahrungen gemacht (HelE 69). — Über die Verwendung des Automobils bei der Montage von Freileitungen wird berichtet in EWd 89/509; 90/843. — Der Umbau einer 110-kV-Leitung für eine Betriebsspannung von 145 kV wird in EWd 90/1253 geschildert. — R. B. Matthews (Eln 99/162 * RGE 22/338) und A. Page (Eln 99/526) machen allgemeine Angaben über die bei dem Bau von Freileitungen auf dem Lande zu berücksichtigenden Gesichtspunkte. — Vorschläge zur Verbilligung des Anschlusses ländlicher Versorgungsgebiete an Hochspannungsleitungen werden von A. T. Scott (ERw 101/535) gemacht. — In EWd 89/612 finden sich Abbildungen von Kreuzungs- und Abzweiganordnungen bei Verteilungsleitungen. — Die Wisconsin Power and Light Co. hat ihre gesamten Verteilungsleitungen genormt. Die Sicherheit, mit der eine Leitung gebaut wird, hängt jeweils von der Bedeutung der Leitung für das Versorgungsgebiet ab und bei jeder Leitungstype liegen alle Konstruktionseinzelheiten fest. Diese Vereinheitlichung erstreckt sich bezüglich der Einzelbestandteile über sämtliche Leitungsklassen. Beigefügte Abbildungen und Zahlentafeln erläutern diese Normung (EWd 89/1017, 1069, 1203, 1334, 1386; 90/22, 72, 120, 172, 220, 268, 316). — Leitungsführungen durch Sumpfgebiet werden beschrieben in EWd 89/917, 1316. — F. W. Peek jr. (EWd 90/351 * Eln 99/105) hat mit Laboratoriumsversuchen die Gefährdung von Freileitungen durch Gewitter untersucht und dadurch wesentliche Ergebnisse über den Schutzwert der Erdseile gefunden. Letzterer ist abhängig von der Masthöhe, der Höhe und Lage der Gewitterwolken und von der Polarität der Wolkenladung. — Weiterhin macht A. O. Austin (EWd 90/1293) Angaben über die unterschiedliche Gefährdung von Freileitungen mit Eisen- oder Holzmasten durch Gewitter. Der Schutzwert von Erdseilen wird behandelt. — L. J. Beckwith (EWd 90/795) berichtet über die guten Erfolge, die mit der Überwachung von Freileitungen mittels leitungsgerichteter Hochfrequenztelefonie erzielt worden sind. — M. Hümmer (EJ 332) gibt Richtlinien an für die Vor- und Nachtrassierung von Freileitungen. — Auf der internationalen Konferenz über große Hochspannungsnetze in Paris wurden Betriebserfahrungen und die Entwicklung des Freileitungsbaues erörtert (RGE 22/52). — J. G. Hemstreet (JAI 1221, 1461) teilt Betriebserfahrungen auf einer 140-kV-Leitung mit. Bei den Nachforschungen nach den Ursachen von Isolatorüberschlägen wurde festgestellt, daß die Bodenverhältnisse und der Erdungswiderstand diese beeinflussen.. — Abbildungen von Leitungsstörungen finden sich in EWd 89/1158. — Berichte über Art und Dauer von Leitungsstörungen in einem amerikanischen Hochspannungsnetz sind in EWd 89/299 veröffentlicht. — Über Kreuzungen von Wasserstraßen durch Hochspannungsleitungen werden Angaben gemacht in RGE 21/21 D; 22/178 * ZDI 708 * EWd 89/664. — Eine Kabelverbindung mit einer Freileitung für 132 kV wird in EWd 90/154 beschrieben. — Zum Überspannen von Bäumen, die in Leitungsrichtung stehen, wird eine Vorrichtung von F. A. Wood (EWd 89/358) angegeben. — In EWd 90/835 sind Befestigungen von Niederspannungsleitungen an Häusern abgebildet. — Die Isolationsprüfung von Montagehandschuhen wird in EWd 89/561 behandelt.

Installationstechnik.

Von Oberingenieur Wilhelm Klement, Berlin.

Leitungsmaterial und dessen Verlegung. Um Isolierrohre gegen Rosten zu schützen, verwendet Bergmann (Bergm 5/27) eine Eisenummantelung mit einer dünnen Metallplattierung; oder die Metallumwehrung des Rohres erhält (Bergm 5/28) noch eine Isolierschicht als Schutz gegen etwaige Spannung und chemische Einflüsse, was auch für Stahlpanzerrohre in Betracht kommt. Bei Metallummantelung wird mitunter noch ein besonderer Erdleiter aus gutleitendem Metall (Bergm 4/231) in den Falz der Ummantelung eingelegt, entweder ein blanker Draht oder besser ein blankes Band. — Der unsichere Kontakt bei Stahlpanzerrohren und metallischen Isolierrohren wird neuerdings (Bergm 4/230) durch Muffen oder Gegenmuttern behoben oder durch ein Zwischenstück, das durch zusammenschraubbare Schellen fest auf die Rohrenden aufgepreßt werden kann (Bergm 4/232). — In RGE 22/1157 gibt Lemenand die Ergebnisse von Versuchen zur Bestimmung der Stromdichte und Erwärmung von gummiisolierten Leitungen an; sie stimmen nahezu überein mit den von Apt (ETZ 65) angestellten Versuchen, s. auch L. B. Desbleds (Eln 99/815). — Meßner (EJ 375) gibt eine einfache Methode an, die die weitere Verwendung der bisherigen normalen Isolierrohre erlaubt, die durch Einführung der Schutzschaltung in Frage gestellt war. — Die Installation im Hause behandelt Klement (SZ 756). — Eine grundsätzliche Neuerung im Installationswesen bietet das Nagy'sche Kontaktkabel (EA 532); in einem biegsamen Gummischlauch liegen blanke Leitungsdrähte, die an beliebiger Stelle durch äußeren Druck in Berührung gebracht werden und den Stromkreis schließen können. — Die von der AEG fabrizierten, neuerdings durch Aluminium geschützten Rohrdrahtleitungen behandelt M. Schmidt (EA 1144 * AEG 493). — EA 1074 schlägt vor, bei Neubauten in der Mauer einen Kanal vom Keller bis zum Dachgeschoß für die Steigeleitung vorzusehen. — Die Herstellung leitender Drahtverbindungen mit hoher Zugfestigkeit wird von Horn (EA 410) behandelt. — W. Kirstein (ETZ 1049 * EWS 60, 210) wendet sich gegen die Propaganda für den Kleintransformator. Gobiet, Kassel (EWS 60), tritt als Fabrikant für den Kleintransformator ein. — Kirstein fordert (EWS 210) in landwirtlichen Betriebsräumen kabelähnliche Mantelleitungen, mit denen Schutz gegen hohe Berührungsspannung leichter erreicht werden kann. — Eln 99/662 und ERw 100/365 besprechen ein von dem Sheffield Electricity Department eingeführtes und erprobtes Installationssystem, bei dem diese Korporation die Anlage herstellt und durch eine Art Miet- und Pachtsystem die Kosten nach und nach einzieht, bis die Anlage Eigentum der Mieter ist. — Über neue Ziele bei zeitgemäßen Installationen, den Schutz von Kabeln und Leitungen, den Gebrauch von Stromkreisunterbrechern an Stelle von Schmelzsicherungen verbreitet sich J. O. Knowles (Eln 99/248). — H. R. Taunton (ERw 101/139, 174) stellt einen Vergleich an zwischen der Installationstechnik in Amerika und England und äußert sich zu deren Wirtschaftlichkeit. — H. R. Taunton (ERw 100/670, 709) und J. J. Foggo (ERw 100/781) vergleichen die jetzt gebräuchlichen Installationssysteme; sie meinen, das „cab-tire-system" sei augenblicklich am meisten zu empfehlen.

Installationsmaterial und Installationstechnik. Klement (ETZ 277) gibt einen Überblick über das von der Kommission des VDE für Installationsmaterial zu bearbeitende Gebiet. — Die Installationstechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1927 behandelt ETZ 683. — Dettmar (HelF 341) berichtet über die Entwicklung der Installationstechnik in den letzten Jahren. — Bleser (ETZ 1612) unterzieht die in der Installationstechnik benutzten Isolierstoffe einer kritischen Betrachtung. — Wertvolle Fingerzeige gibt E. Grünwald (ETZ 1608) den Herstellern von Isolierstoffteilen.

Das Problem der Berührungsschutzfassungen ist in der Fachliteratur an verschiedenen Stellen eingehend behandelt worden. Bei der „Solko"-Berührungs-

schutzfassung (EA 1096) ist das Gewinde stromlos, und die Lampe erhält erst Strom, wenn der Lampenhals durch den Fassungshals gegen Berührung geschützt ist. Ähnliche Fassungen bringt Bergm 4/253 und 5/28. Die „G"-Fassung (W. Geiger GmbH, Lüdenscheid), deren Kontakte bei fehlender Glühbirne und beim Ein- und Ausschrauben stromlos sind, wird in ETZ 1811 beschrieben. — HelE 1859 befaßt sich mit einer berührungsschutzsicheren Sofittenfassung der Gottschalck-Elektro GmbH, Berlin. — Die „Rixa" Sicherheitsfassung beschreibt ETZ 1119. — Ein aus Isolierpreßmaterial hergestellter Fassungsring der Firma Gebr. Schmidt ermöglicht, die vorhandenen Bestände an alten Fassungen usw. unter Wahrung des Berührungsschutzes weiter zu verwerten (ETZ 1048).

Eine große Zahl neuer Hilfsmittel und Werkzeuge für die Installationstechnik sind in der letzten Zeit hergestellt worden. Der „Sabo" Bohrer (EA 646) ist mit stufenförmiger Spitze versehen und bohrt ein völlig kreisrundes Loch; der zugehörige „Upat"-Dübel erzielt durch eine schwalbenschwanzähnliche Aufkeilung die Befestigung. — Eine neue Zentralklemme mit Doppelkonus bringt ETZ 328, die MW-Anthygron-Abstandschelle HelE 1391, einen kurzschluß- und tragkraftsicheren Klemmnippel EA 1063. — Eine neue Erdungsklemme (DRPa) wird in ETZ 1233 erwähnt, die „Dakos"-Klemme und der zweiteilige „Verba"-Befestigungsbolzen für Schalttafeln in ETZ 1423. — Die Bewi GmbH (EA 895) hat ein elektromagnetisches Schlagwerkzeug auf den Markt gebracht, das bei 6000 Schlägen in der Minute zu stemmen und zu bohren erlaubt. — HelE 1074 vereinfacht die Befestigung von Holzrosetten an Mauerwänden, Gipswänden, Türrahmen u. dgl. — Ein neuer Stahldübel (HelE 39) mit Schraube und Gewinde und zwei seitlichen Fortsätzen, die die Rohrschelle an das Rohr und die Wand festpressen, weist bedeutende Vorteile auf. — „Diamant", eine neue Dübelschelle (HelE 849) und die unter dem Namen „Ehma" Klemme bekannte Schlitzklemme (C. Loebner, HelE 877 * EA 521) seien erwähnt. — Eine neue Lüsterklemme von Wieland wird im HelE 1177 und EA 653, 740 veröffentlicht. — Unter dem Namen „Wicoro" wird im HelE 783 * ETZ 296 eine Porzellan-Wanddurchführung beschrieben, bei der die Kondenswasserbildung verhindert wird. — Ein Etagenabzweigkasten für vier Steigleitungen bis zu 16 mm² mit je zwei Abzweigungen wird in ETZ 1851 beschrieben. — Gekapselte Installationsapparate kann man ohne feste Verbindung mit dem Sockel in das Gehäuse einsetzen, indem sie federnd gegen den Sockel abgestützt und durch die Federkraft gegen den Deckel gepreßt werden, zugleich wird Verdrehen verhindert (Bergm 5/65). — ERw 101/33, 1098, 1142 bringt einige Beispiele neuer englischer Erfindungen in der Installationstechnik. — F. Schröter (HelF 1) gibt einen interessanten Überblick über die physikalischen Grundlagen der Glimmlampe. — Durch Vorträge und Filme werden die Besitzer landwirtschaftlicher Anlagen beraten (E. Jungk, EWS 589 — K. Schneidermann, ETZ 1036). Ein besonderes Hilfsmittel für ordnungsgemäße Instandhaltung der Anlage ist der neue Hausanschlußschutzkasten mit Prüftaste (EB 109). — Eine von der Packard Motor Car Co. eingeführte Methode, in Maschinen- und Montagehallen bessere und gleichmäßige Beleuchtung und leichte Auswechselbarkeit der Lampen zu erhalten, geben Ketch und Bogardus (EWd 90/557, 695) an. — Eine von der Enfield Cable Works Ltd. (Eln 98/627) eingeführte Vorrichtung zur Abwicklung einer Drahtrolle ist eine zweiteilige Schachtel, deren Ränder den Draht, sobald man aufhört, an ihm zu ziehen, durch Federdruck zwischen sich festklemmen. — Die für Installateure äußerst wichtige Frage des Einflusses verschiedener Mörtelarten auf die unter Putz verlegten Isolierrohre behandelt TP 383.

Die Installationstechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse behandelt ETZ 683. — Binkert (BSEV 431) gibt einen Überblick über die auf der 11. Schweizer Mustermesse zur Schau gestellten Erzeugnisse der Elektrizitätsindustrie. — Seine Gedanken über Sicherheitsmaßnahmen und Leitungsverlegung hat E. P.

Austin in ERw 101/1076 niedergelegt. — Liddle (EWd 90/1309) fordert, daß jeder Besitzer elektrischer Apparate die Verantwortung für die gesamte el. Einrichtung seiner Wohnung übernehme.

Dosen- und Hebelschalter, Steckanschlüsse. Das Bestreben, durch Vereinheitlichung der Einzelteile Fabrikation und Lagerhaltung zu vereinfachen, hat viele Firmen veranlaßt, Einheitsschalter zu bauen. Einheitsmaterial der Nova G. m. b. H., Dresden (EA 560 * ETZ 179), der V & H A-G (HelE 1105), der AEG (AEG 122), Stotz (BBCM 124). — Bei einem neuen Drehschalter ist (Bergm 4/232) der Schalter von einem feststehenden Isolierkörper umschlossen. — Ein automatischer Zeitschalter wird in Eln 98/473 erwähnt; ein gewöhnlicher Kippschalter wird durch einen automatisch regulierbaren Kolben bedient. — Bei dem neuen Zugschalter von V & H (Hel E 168) erfolgt der Zug parallel zur Wand, es treten also keine nach vorn oder seitlich hervorstehenden Teile auf. — Da die 6 A-Steckdose sich als zu schwach erwiesen hat, hat der VDE beschlossen, für 1928 eine neue Steckdose für 10 A einzuführen (ETZ 1048). Die SSW haben in der Form SD 10 eine neue 10-A-Steckdose entwickelt. Eine zweite grundsätzlich hiervon verschiedene Ausführung ist die polunverwechselbare, konzentrische Ode-Steckdose (SZ 461). — Verschiedene Firmen haben ihre Ausschalter bis 10 A durchgebildet, ohne die Abmessungen der bisherigen Schalter zu vergrößern; z. B. das Kabelwerk Duisburg (ETZ 297). — Ein el. Fernschalter, der EMWEKA-Schalter (EA 262) ermöglicht, Lampengruppen an Kronleuchtern von verschiedenen Stellen aus zu schalten. — Der Druckknopfmomentschalter der Kontakt-A-G wird in der ETZ 1048 veröffentlicht. — Ein Kleinautomat in Drehschalterform mit Sicherung und Drehschalter wird in EA 182 erwähnt.

Groß ist die Zahl der neu erschienenen Stecker und Dosen. Unter dem Namen „Degea"-Stecker wird (Hel E 228 * EV 1/134) ein neuer Gerätestecker und eine neue Steckdose erwähnt. — Der Mangel unzuverlässigen Kontaktes ist bei einem Stecker (Hel E 1264) vollkommen behoben. Verwandt wird eine halbfedernde Buchse, die durch den geraden Schlitz des Steckers etwas aufgebogen wird und so auf drei linienartigen Flächen Kontakt gibt. — Von der Firma Gebr. Adt A-G (Hel E 713) ist ein Stecker mit Kupplung herausgebracht worden. — Für explosionsgefährliche und feuchte Räume bringt Hel F 188 eine Steckvorrichtung. Über gekapselte Steckvorrichtungen äußert sich C. Loebner (EA 427). Die verbesserten und neuen Wohnungssteckvorrichtungen behandelt Klement (IEW 144).

Die GEC (Eln 98/583) hat einen wasserdichten Schalter (5 A) gebaut. — Lichtkästen und Steckerkupplungsdosen mit Transformator für einwandfreie Verwendung und gefahrlose Bedienung behandelt Hel E 559. Die Einrichtung transformiert die Spannung auf 24 V. — Eine neue Steckdose der Firma F. Perlich (Hel E 4) ist bei Gebrauch von außen völlig stromlos, Berührung stromführender Teile ist ausgeschlossen. — Einen vollkommenen Berührungsschutz gewährleistet der völlig von Isolierstoff umkleidete Rafi-Kontakt (EA 402 * Hel E 848). Er hat Reibekontakte. — Bergm 5/252 bringt eine neue Ausbildung für die Leitungsanschlüsse einer Steckvorrichtung. — Eine Steckdose mit konzentrischen Kontaktteilen veröffentlicht Bergm 5/254, Bergm 5/253 eine neue Art der Knebelbefestigung, die ein Verlieren bei herausgeschraubtem Zustand verhüten soll.

Elektrische Treppenbeleuchtung. Ein von den Aronwerken gebauter Zeit- und Blinkschalter für 3 A, 220 V, brauchbar für Gleich- und Wechselstrom, wird in Hel E 878 veröffentlicht.

Stromsicherungen. Interessante Fragen über Sicherungswesen in der Installationstechnik wirft Klement (IEW 159) auf. — Hel E 553 und EA 1121 behandeln die Fortschritte in der Fabrikation der Schmelzpatronen. — A. M. Schmidt (EJ 298) befaßt sich mit den Hausanschlußkästen und den verschiedenen Sicherungsarten, deren Wirkungsweise und dem Zusammenarbeiten von Patronen- und Streifensicherungen. — Das N-Diazed-System erwähnen Hel E 782 und SZ 108, 109. — Das dem N-Diazedsystem ähnliche Sicherungssystem E 16 für 25 A 500 V gibt zu einer Beschreibung (AEG 27 * Hel E 1073) Anlaß. — Hel E 402

erwähnt einen Drehschalterautomaten der V & H AG. — Der innere Aufbau und die Verwendung der Automatenstöpsel der verschiedenen Firmen wie Stotz, V & H, wird von Foerster (Hel E 1009, 1045) dargestellt; den Stotzschen Automaten behandelt Klefisch (BBCM 20, 123), desgl. den Stotzschen Strombegrenzer. — A. Graf (EA 248, 259) behandelt die Frage: Sicherungen oder Selbstschalter? — EJ 193 * AEG 105 bespricht eine neue thermische Verzögerungseinrichtung bei dem AEG-Kleinautomaten. — Ein mit thermischer Auslösung arbeitender Selbstschalter der Kontakt-AG wird in der ETZ 732 veröffentlicht. — Der „Sursum"-Automat, ein Mehrfachschalter mit thermischer, elektrischer oder mechanischer Verzögerung wird in ETZ 286 und EA Sh veröffentlicht. — G. R. Brown (GER 499) beschreibt die Entwicklung der Schmelzsicherung von Anfang an. Für die Sicherung der Triebfahrzeuge wird nach H. Rengier (Eban 302) jetzt ein Schmelzstreifen aus Aluminium verwendet, der neben befriedigender Leitfähigkeit bei ausreichender Wärmeträgheit den Vorteil hat, daß sich bei seiner Verbrennung ein nicht leitender Rückstand (Tonerde) bildet. — Von der Castle Fuse & Engineering Co., Liverpool (ERw 101/321) wird eine neue Sicherung „Triumph" in Sockelform herausgebracht; sie ist für 60 A gebaut und hat starke Kurzschlüsse bei 300 V einwandfrei abgeschaltet. — Ely und Paulus (EWS 536) besprechen die Leitsätze nebst Prüfbestimmungen für IS-Schalter. — Kombinationen von Schalter und Schmelzsicherung erwähnt ERw 100/815; 101/1054. — Eine für schwerste Kurzschlüsse von der Artic Fuse & Electrical Mfg. Co. Ltd. gebaute Schmelzsicherung ist aus ERw 101/974 ersichtlich. — EWd 90/1333 veröffentlicht ein Spannungsrückgangsrelais in üblicher Form mit Zeiteinstellung.

Vorschriften und Normen, Prüfeinrichtungen. Über Prüfeinrichtungen für Installationsmaterial berichtet AEG 425. — Einen Entwurf zu den „Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen" bringt ETZ 856. — Der neue preußische Installationserlaß (Paul Meyer, ETZ 465) wirkt darauf hin, daß die Ausführung von Anschlußanlagen, soweit sie hinter den Stromübergabestellen liegt, den Installateuren überlassen bleibt. — Zu beachtende Gesichtspunkte bei der Installation von Theatern, Lichtspielhäusern, Kleinkunstbühnen, Zirkusgebäuden und diesen gleich zu achtenden Versammlungsräumen bringt ETZ 1131. — BSEV 49, 463 bringt die verbesserten Vorschriften des Schweiz. Elektr. Vereins und des Verbandes Schweizer Eltwerke, betreffend die Erstellung, den Betrieb und die Instandhaltung el. Hausinstallationen. — Zu der Frage des Berührungsschutzes bei den verschiedenen Fassungsarten hat der VDE (LL 114) Stellung genommen. — Die gebräuchlichsten Arten der Berührungsfassungen behandelt Klement (IEW 47). — Eln 99/724 behandelt die im New Canadian El. Code, im New Zealand El. Supply und in den Wiring Regulations erschienenen Vorschriften. — Eng 124/10 befaßt sich mit der 1924 veröffentlichten Ausgabe der Vorschriften der Institution of Electrical Engineers.

Großschalter und Schaltanlagen.

Von Dr. W. Hüter, Frankfurt a. M.

Ölschalter. Forschung. Die 1927 erschienenen Arbeiten in den elektrotechnisch entwickelten Ländern sind zahlreich und haben eine Reihe wertvoller Erkenntnisse gezeitigt; die Notwendigkeit betriebssicherer Schalter hoher Kurzschlußleistung wird allgemein anerkannt. Der Wert konstruktiver Maßnahmen kann nur durch sorgfältige Versuche erkundigt werden, sei es an Modellen, sei es mit Schalterprüfmaschinen, sei es durch Kurzschlußversuche in den großen Netzen selbst. F. Kesselring (ETZ 1278) hat mit verhältnismäßig kleinen Leistungen an einem Versuchsschalter mit Glaswänden gearbeitet und mit der Zeitlupe systematische

Aufnahmen gemacht. In der Besprechung seines Vortrages im Elektrot. Verein (ETZ 1312) wurden u. a. von Estorff normale Filmaufnahmen (16 je Sekunde) gezeigt. Von Interesse ist auch die schriftliche Auseinandersetzung zwischen Bendmann und Kesselring (ETZ 1315). Der Mitarbeiter Kesselrings, P. Altbürger (ETZ, Sh 3) gibt weitere Einzelheiten. — Auch H. Kloninger (EuM 397) bringt Zeichnungen nach Filmaufnahmen und Versuchsergebnisse zur Beurteilung der Streitfrage: Löschkammer oder Vielfachunterbrechung; für beide Konstruktionsformen wird die Wirkung des Brühlmannschen Ölkolbens im Bilde deutlich. Dann werden Versuchsergebnisse mit den BBC-Solenoid-Kontakten für große Stromstärken von ihm angeführt; Diskussion zwischen Kloninger und Bendmann über gasfreie Schalter (EuM 898). — Über Ölschalter-Explosionen aus sekundären Ursachen, d. h. über Explosibilität der unter dem Schalterdeckel sich ansammelnden Abschaltgase wird von A. L. Müller auf der Kieler VDE-Tagung berichtet (ETZ, Sh 6). — Untersuchungen mit der AEG-Schalterprüfmaschine veröffentlicht J. Biermanns (ETZ 1137, 1181 * AEG 361), der daraufhin für hohe Leistungen die Löschkammern, für Mittelleistungen Oval-Ölschalter mit zweifacher Unterbrechung je Phase als die richtige Lösung ansieht; vgl. a. ETZ 1711, Briefwechsel mit Förster über Kurzschlußstrom und Eisensättigung. — Auch H. Rengier (AEG 177) vergleicht Löschkammer und Vielfach-Unterbrechung, kommt aber zur Überlegenheit der Löschkammer. — Einen interessanten zusammenfassenden Bericht über den heutigen Stand der Ölschalterkonstruktionen und -Forschung bringt A. Matthias (EWS 333 * ETZ 880). Er tritt für systematische Untersuchung von Ölschaltern (auch Reaktanzen und anderen Hochstromapparaten) in einer von den Eltwerken und den Konstruktionsfirmen zu bauenden Versuchsanstalt für Kurzschlußwirkungen ein. (EWS 374 * EJ 293). — Auch in England ist auf Veranlassung des Inst. El. Eng. das Ölschalterproblem von E. B. Wedmore, W. B. Whitney und E. C. R. Bruce (JIEE 65/913 * Ref. Eln 98/462 * ERw 100/660) in Angriff genommen worden. Es wurde dabei nur ein Ölschalter mit einer Öffnungsstelle mit einphasigen Schaltleistungen bis 10 MVA nachgeprüft; die Gasentwicklung steht in keiner einfachen Beziehung zur unterbrochenen Schaltleistung oder zur Schaltarbeit, ist vielmehr eine Wahrscheinlichkeitsfrage. Die Ergebnisse werden von englischen Ölschalterpraktikern (z. B. Partridge, Clothier) abfällig kritisiert. — In BSFE 275 ist die Erörterung zu der Veröffentlichung von P. Charpentier (BSFE 1926/1003 * JB 1926/62) der die Schaltarbeit nach dem Vorgang von Bauer als kennzeichnende Größe einführen wollte, abgedruckt. An ihr beteiligen sich außer Charpentier selbst St. Germain, Kloninger, Fallou, A. Roth und Kopeliowitsch, die aber meist jenen Vorschlag von Charpentier ablehnen. — Über die schon ETZ 1926/343 * JB 1926/62 erwähnte Arbeit von S. Norberg im ASEA Journ. 4/28 finden sich ausführlichere Auszüge in EuM 711 und RGE 22/638.

Auch in Amerika ist man der Auffassung, daß die Ölschalterfrage nur durch Laboratoriums- und Netz-Kurzschlußversuche gelöst werden kann. (EWd 89/390; Bild der Westgh. Prüfmaschine und einer Schalter-Explosion in einer Freiluftstation). — Auf geschäftspolitische Widerstände gegen systematische Untersuchung weist Samuels (EWd 89/302) hin. In diesem Jahr sind aber die amerikanischen Untersuchungen fast nur praktische Netzkurzschlußversuche von manchmal sehr großem Ausmaß. — P. Sporn und H. St. Clair berichten über das Ergebnis ihrer teilweise schon früher veröffentlichten großen Netz-Kurzschlußversuche mit einem 132-kV-BBC-Schalter mit Vielfach-Unterbrechung und zwei 132-kV-Löschkammerschaltern der GEC mit Schaltleistungen bis 750 MVA und bis zu 28 Schaltungen in öfters sehr rascher Folge von 1 min. Es wurden weiter von ihnen geprüft ein 20-kV-Einkessel-BBC-Schalter und ein Reyrolle-Schalterelement (JAI 698; Disk. 620 * EWd 89/391 * Ref. ERw 101/38). — In BBCM 186 wird noch auf neue Versuche mit 110-kV-Ölschaltern mit Serienkontakten im Netz der Alabama Power Co. hingewiesen: Einschaltleistung 1000 MVA, Abschaltleistung 670 MVA, Lichtbogendauer 0,12 s. Bemerkenswert ist die

Gegenüberstellung mit früheren Versuchen im gleichen Netz. — R. Wilkins und E. A. Crellin haben über Schalterkonstruktionen im normalen Höchstspannungsbetrieb bei 220 und 110 kV Vergleichsversuche angestellt (über Kontaktkonstruktionen, Abschaltgeschwindigkeiten, Netz-Einflüsse, usw.). Sie fordern schließlich einen Schnellölschalter (JAI 1340 * EWd 90/833). — R. M. Spurck (JAI 707; Disk. 1281) gibt einen Überblick über neue Konstruktionen der Löschkammerschalter der GEC und der bei ihnen benutzten Durchführungswandler mit veränderlichen Anschlüssen. — Die neuen deutschen Vorschriften über Reihen-Ölschalter, d. h. normale Ölschalter für Leistungen unter 100 MVA, werden in den R. E. H. 1928 (ETZ 119, 816, 853) bekanntgegeben, die auf der VDE-Tagung in Kiel angenommen wurden. — Änderungsvorschläge zu den Regeln für die Konstruktion, Prüfung und Verwendung von Schaltgeräten bei 500 V Wechsel- und 1000 V Gleichstrom RES/1928 werden in ETZ 115 veröffentlicht.

Ausführungsformen. Neuerungen im Ölschalterbau und Schaltapparatebau überhaupt wurden auf der Leipziger Frühjahrsmesse gezeigt, worüber Orlich und Kraska (ETZ 597, 637) berichten; s. a. Graf (AEG 110) über neue Ölschaltkasten für 750 V in Verteilungsanlagen; Bauerschmidt (AEG 115) Hochspannungs-Schaltkasten für industrielle Betriebe mit senkbaren Ölschaltern ohne untere Anschlüsse. Ein Ölschalter für Abzweige DN mit ovalem Kessel für 10/15 kV und 40 MVA Schaltleistung (AEG 121). Der neue Ovalkesselschalter der AEG für Schaltleistungen zwischen 150 und 300 MVA, ohne Löschkammern (AEG 433). — Der neue SSW-Hochleistungsölschalter (SZ 105, 169 * HelE 303), hat wieder einen kräftigen runden Kessel, ist aber nicht mehr explosionssicher. Die Durchführungen unter 6 kV sind aus Porzellan, über 6 kV aus Repelit; es werden Nicht „gasfreie" Hochleistungsschalter von 100 bis zu 350 MVA mit Luftpolster offene Fingerkontakte bis 1000 A benutzt, über 1500 A allgemein Bürstenkontakte. Für Schaltleistungen über 300 MVA werden Dreikessel-Schalter gebaut. — werden (HelE 1866) von der Emag gebaut; während bekanntlich die gasfreien der gleichen Firma hinsichtlich der Schaltleistung bis 750 MVA reichen sollen. Die Schalter bis 350 MVA haben Löschkammern mit Rauchabweisung um die Durchführung. — Die englische Fabrik der GEC (Eln 99/340 und ERw 101/645) beschreibt Hochleistungsschalter für 37 kV, 500 A; im Gegensatz zu den entsprechenden amerikanischen Konstruktionen der GEC werden Kondensatordurchführungen und offene Kontakte angewendet. — Die Neuerungen der GEC werden in der GER 51 aufgeführt. Eine andere Zusammenstellung der amerikanischen Neuausführungen in EWd 90/1137 enthält auch Ölschalter-Konstruktionen. — Bemerkenswert sind die Reyrolle-Schalter in dem neuen Kraftwerk Waukegan des Public Service of Northern-Illinois bei Chicago für 13,2 kV, 3000 Nennstromstärke, wobei aber Öltrennschalter statt Steckkontakten Verwendung finden. Schaltleistung 1500 MVA (EWd 90/549). — Der in ERw 100/73 abgebildete Freiluftölschalter für 15 kV von Johnson & Philipps hat keine Durchführungen oberhalb des Deckels, sondern längere armierte Kabelstücke als Anschlüsse. — An Höchstspannungs-Neukonstruktionen wird in der ETZ 582 ein 132-kV-Ölschalter der ASEA für 350 A Normalstrom, 2400 A Kurzschlußstrom, einer Regen-Überschlagsspannung von 275 kV beschrieben. — Der runde Einkesselschalter für 110 kV des Sachsenwerks (HelE 307) mit sechs im Kreise angeordneten Hartpapier-Durchführungen wurde auf der Leipziger Messe gezeigt. — Die von Oerlikon in den letzten Jahren gelieferten Höchstspannungsschalter bis zu 150 kV s. BÖ 67/277.

Die abtrennbaren Ölschaltkasten MPD von V&H für Untertagebetrieb werden (Eberg 240) erwähnt unter Hinweis auf den elastischen Steckkontaktanschluß. — Eine Abbildung eines handbetriebenen Innenraumölschalters der Condit für 2,5 kV und 400 A normal, 2400 A Kurzschlußstrom und Erläuterungen dazu findet man EWd 90/491. — Die auf dem Kontinent ausgeführten Ölschalter mit selbsttätiger Wiedereinschaltung haben auch in England Eingang gefunden; Ferguson und Pailin (Eln 99/226) haben einen Schaltwagen-Typ damit aus-

gerüstet. Über massegefüllte, gekapselte Ölschalter s. unten. — Neukonstruktionen liegen vor auf dem Gebiete der Motorschutzschalter. Der älteste Besagsche „Sbik" von Schiele & Bruchsaler, bei dem das Erweichen des Schmelzlotes zur Auflösung benutzt wird, kann (HelE 1822) zu Verteilungsanlagen zusammengebaut werden, wie V & H es in Analogie zu ihrer MPD-Verteilung ausgeführt haben; dabei ist der Sbik mit Steckkontakten versehen worden; er eignet sich (Eberg 240) für Anlagen unter Tage. — Ein anderer Motorschutz-Ölschalter ist von Strobach, Görlitz, herausgebracht worden (Stroh); es war auf der Leipziger Messe (ETZ 639) ausgestellt. Der dem gleichen Zweck dienende Schalter von Nostiz & Koch, Chemnitz, (Phylax) mit geschlossener Kapsel, die eine bei 65° verdampfende Füllung als Auslöseelement enthält, wird in HelE 1193 und der von Klöckner in HelE 306 beschrieben. — Bergmann hat bei 500 V bei einer Schützensteueranlage Ölkästen verwandt (A. Beschnitt, Bergm 5/250). — Untersuchungen über die Anlaßzahl und Schalthäufigkeit von SW-Ölanlassern, besonders in thermischer Hinsicht, veröffentlicht L. Treubert (ETZ 968).

Luft- und Trennschalter. Zwei beachtenswerte Reihen von Luftschalterversuchen sind in Amerika ausgeführt worden: Bei der Commonwealth Edison Co., Chicago, hat die Cutter Co. in Philadelphia ihre verschiedenen Niederspannungs-Schalter für 460 V und 2 kA Nennstrom mit sehr hohen Stromstärken zwischen 42 und 100 kV geprüft. Die Abschaltzeiten waren rund 0,05 s = 3 Wechsel, der Abbrand der normalen Kontakte gering und die Schalter noch in Ordnung (W. M. Scott, EWd 90/109). — Bei der Duquesne Light Co. haben Raymond und C. R. Schulze (EWd 89/799) Versuche mit Luftschaltern in 22-kV-Netzen gemacht. Mit dem normalen Phasenabstand von 2,1 m bei 22 kV wurden in 28 von 29 Fällen Leistungen bis 22 kV und 300 A geschaltet; bei Unterbrechung von 10 A Leerlaufstrom der Transformatoren (22 kV) traten mehrmals Versager ein; der Phasenabstand wurde auf 6 m erweitert. — Abänderungsvorschläge sind veröffentlicht ETZ 515. — In GER 51 wird ein neuer gekapselter Luftschalter der GEC für 800 A und 230 V angeführt für Einbau in Kabelnetze, weiterhin ein durch Zugmagnet betätigter Schalter für 2 kA 650 V. — Ein Luftmotorschutzschalter mit einem geheizten Bimetallbügel (CK 10) als Auslöser ist von der AEG (AEG 107 * ETZ 287 * HelE 299) herausgebracht worden. — L. Schmitz (ETZ 1052, 1090) legt die Zweckmäßigkeit des Motorschutzes mit vorgeschalteter Calorpatrone dar. — Ein Freilufttrennschalter für Höchstspannungen (bereits 1921 in Essen gezeigt) wird in Bergm 4/234 gebracht. Ein Drehtrennschalter für Freiluft der Bergmann-Werke hat federnde Druckkontakte in der Verlängerung des drehbaren Schaltrohres und einen Eisbrecher. — Bei den Freiluft-Drehtrennschaltern von SSW (Sessinghaus, SZ 42), wird das Eis durch Heben des mittleren Isolators vor Beginn der Drehung gebrochen. — Bilder von 220-kV-Freilufttrennschaltern findet man in EWd 90/1144 (Delta Star Co.) und 1158 (Southern Calf. Edison Co.). — Trennschalter, bei denen durch Drehen des Schaltmessers auch geerdet wird, vgl. EWd 89/153. — Ein selbststeuernder Streckenschalter für Bahnbetriebe der SSW wird von Kühns (ETZ, Sh 19) erläutert. — Über die Verwendung und Vorzüge von gußgekapselten Schaltanlagen bis 750 V, mit Luftschalter oder Kleinautomaten, gibt Gandenberg (AEG 113 * ETZ 363) Aufschluß.

Gleichstrom-Schnellschalter. A. Cohn (ETZ 233) erläutert nochmals die Wirkungsweise des GEC-AEG-Schnellschalters und bespricht die Eigenschaften, die man beim Vergleich von Schnellschaltern berücksichtigen muß. Bei Kurzschlußversuchen an Doppel-Generatoren und Einankerumformern kam statt des berechneten 16 kA nur 4,8 kA, d. i. der 3,6 fache Nennstrom, nach 6 ms zustande. Das Öffnen der Kontakte begann ebenfalls 6 ms nach Einleitung des Kurzschlusses, die Unterbrechung nach weiteren 17 ms. Weiter werden noch Kurzschlußversuche an Großgleichrichtern beschrieben. — Auch in Amerika hat man die Notwendigkeit von Versuchen mit Gleichstromschaltern eingesehen und

bei der Westhinghouse Comp. ein Laboratorium zur Prüfung der Schaltleistung von Gleichstromschaltern (Woodward, EcJl 502) eingerichtet. — H. Besold (ETZ 1261) tritt für folgende Unterscheidung der den Schalter charakterisierenden Arbeitsperioden ein: 1. vom Strom- bis Spannungsanstieg (Öffnung der Kontakte), 2. vom Beginn des Überstroms bis zur Stromspitze und 3. für die Zeit bis zum Abreißen des Lichtbogens. Die gleichen Fragen werden erörtert von A. Roth im BSFE 257. — L. Haag (ETZ 1727) beschreibt einen neuen originellen Schnellschalter von V & H; der wesentliche Teil ist das Lamellen-Kupplungsschloß, das nur geringen Druck zum Zusammenpressen der Schaltstücke benötigt und mit sehr geringer Verzögerung öffnet. Betriebsversuche im Reichsbahnwerk Tegel und im EW Düsseldorf werden angeführt. — Eine weitere Schnellschalterkonstruktion ist die des Atel. de Constr. él. de Charleroi (ETZ 1305) bei der kein besonderer Haltemagnet notwendig ist. Bei Erhöhung der Stromstärke wird ein zweiter Anker in das Streufeld gezogen, wodurch der Schalter geöffnet wird. Ein anderer Schnellschalter (RGE 21/140 D nach K. Baba (JIEE Jap. 462/3) scheint mit dem Prinzip des GEC-AEG-Schnellschalters verwandt zu sein; es wurden mit ihm Kurzschlußversuche bei 1500 V und 2000 kW gemacht. — Eine Zusammenstellung der Schnellschalterkonstruktionen von AEG, SSW, BBC findet sich im HelF 412, Beschreibungen des SSW-Schnellschalters im HelE 133 und 303.

Spezialschalter. H. Schuchmann (ZTP 489 * Ref. ETZ 1660) berichtet über die Möglichkeit, einen mit kapazitiven Außenbelägen gezündeten Quecksilber-Lichtbogen als schnell arbeitendes Relais sowohl für Maschinenreglung wie für Hochfrequenzsteuerung anzuwenden. — Die Erörterung zu der Veröffentlichung von Sorensen und Mendenhall (JB 1926/63) über Versuche mit Hoch-Vakuumschaltern findet sich in JAI 181. — Selbsttätige Schaltapparate für Schaufenster-, Straßen- und Treppenbeleuchtung sind aufgeführt in HelE 1501 und EA 903, für Straßenbeleuchtung angewendete Kontrollapparate in St. Louis in EWd 90/217. Sehr ausgedehnte Debatten über die im Vorjahr erwähnten Versuche von Grant über Hochleistungs-Hochspannungssicherungen stehen im JIEE 65/448. Hierüber berichten auch Wilkins und Crellin (s. oben).

Einzelteile und Hilfsapparate. Kopfkontaktschrauben und Anschlußbolzen für Stromstärken bis 1000 A sind durch den VDE normalisiert (ETZ 1019). — Für Luftschalter großer Stromstärken hat P. Charpentier neue Kontaktformen entwickelt, die durch sehr starke Pressung massiver zylindrischer Metallstücke aufeinander längs einer Mantellinie entstehen; sie sollen elektrisch und auch fabrikatorisch den Bürstenkontakten überlegen sein. Derartige Schalter bis 10 kA sind bei der Pariser Metro im Betrieb (RGE 21/89, vgl. auch ETZ 1928/183). — A. Beschnitt (Bergm 4/207) beschreibt ähnliche Kontaktformen für Niederspannungs-Schaltgerät. Zu den Versuchen von Balke (ETZ 1926/1537) über Abnutzung von Schützenkontakten wendet BBC (ETZ 668) ein, daß die dabei verwendeten Wälz- und Prellkontakte seit 1919 bei BBC angewendet wurden, was Balke zu der Erwiderung veranlaßt, daß die AEG bereits seit 20 Jahren diese Kontaktform benutzt. — D. K. Blake (JAI 361, Disk. 370) behandelt ein wattmetrisches Spezialrelais für den Transformatorenschutz in stark vermaschten Niederspannungsnetzen, welches selbsttätiges Wiedereinschalten der Transformatoren nach Rückstromauslösungen ermöglicht. — Auf ein lange bekanntes Schutzsystem, bei dem bei Überlastungen die lebenswichtigen Betriebe eingeschaltet bleiben, dagegen die eine Unterbrechung zulassenden herausfallen, wird von J. Becker (EB 111) erneut hingewiesen, vor allem auf seine Anwendung in chemischen Betrieben unter Zugrundelegung von Schaltungen von S & H. — W. Frucht (EA 961, 973) betont auf Grund von Erfahrungen in einem norddeutschen Überlandwerk mit landwirtschaftlicher Abnehmerschaft, daß Ölschalter-Relais zweckmäßiger Konstruktion statt teuerer Selektivsysteme ausreichend seien. — Ein neues Relais von DrPM beschreibt Trott im EA 568. — Der Spannungsrückgangszeitauslöser

der Emag (HelE 1108) bringt den Ölschalter erst zum Auslösen, wenn die Spannung länger als 1...1,5 s bzw. auch 2...3 s unter die Hälfte der Nennspannung fällt. — Über die verschiedenen Ölschalterantriebe (Motor, Magnete, Kraftspeicher) gibt J. Dumler (EJ 183) ausführliche Überlegungen. — G. Lehmann (EWS 571) beschreibt eine von der Firma Kühnöl, hergestellte Hochspannungserdungsstange.

Schaltanlagen. Allgemeines über Bauformen. Ein Vergleich der verschiedenen Bauformen für gedeckte und Freiluftstationen wird von E. König (HelF 240 * EA 1046) gebracht. — Kvetensky (EuM 21, 79) geht bei einem Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Hochspannungs-Übertragung auch auf die verschiedenen Bauprinzipien der Schaltanlagen ein. — Vom Standpunkt des Architekten befaßt sich Dohme (SZ 498) mit dem baulichen Teil der Schaltanlagen. — In BBCM 125 wird auf Anlaß einer schweren Explosion eines druckfesten, in eine Zelle eingebauten Schalters der Vorteil des Hallenbaues bei Verwendung von Schaltern mit nicht zu festen Kesselwänden hervorgehoben. — Betrachtungen über Freiluftanlagen auf Grund von Konstruktionen von SSW gibt Sessinghaus (SZ 42). — Moldenhauer (ETZ, Sh 46) geht auf die vom Märkischen EW gebauten Freiluftstationen ein; nach dem 1923 in Mariendorf erstmalig angewendeten Stil des Mittelhochbaues sind auch die weiteren Freiluftstationen des MEW errichtet worden (vgl. a. BBCM 164). — Die amerikanische Auffassung über Phasenisolierung wird begründet EWd 90/113. — Über die elektrischen Schaltanlagen in modernen Kesselhäusern läßt sich F. Titze (Eberg 213) aus. — Schneider (ETZ 225) beschreibt die Sicherheitsmaßnahmen einer zweistöckigen Industrieschaltanlage, bei der oben die auch von nicht fachmännischem Personal betretbare Warte liegt, während unten die sorgfältig verriegelten Öl- und Trennschalter stehen. — Blitzschlag in eine Freiluftölschalter-Gruppe für 110 kV, ohne ernste Folgen besonders für ölgefüllte Durchführungen, vgl. BBCM 160.

Ausgeführte Anlagen. M. Wilhelm (EJ 166) beschreibt das neue gemeinsame Umspannwerk der Oberpfalzwerke und der Stadt Regensburg, das, von Bergmann erstellt, ein Mittelding zwischen Hallen- und Zellenbau darstellt. — Über die Schaltanlagen des Großkraftwerkes East River in New York findet man genauere Angaben in GER 255...258. — Die Abbildung einer 5-MVA-110-kV-Freiluftstation (mit Luftschaltern) in Greenville, Miss. findet man in EWd 89/664. — Eine neue Siemensstation (Freiluft) für 60 kV in Kirchweyhe bei Bremen s. SZ 697. — BBC hat zwei neue 110-kV-Umspannwerke im Hallenbau nach dem Bayernwerkstyp in Wölfersheim (BBCM 3) und Rheinau (BBCM 88) errichtet. — Die Schaltanlage des Kraftwerkes Vernayaz der SSB (ETZ 792) ist nach der Hallenbauweise ohne versenkte Ölschalter ausgeführt worden. Ein ähnlicher Hallenbau ist die Umspannanlage der Nordost-Schweizerischen Kraftwerke (150 kV) in Töß b. Winterthur (SBZ 90/305). — Daß der Freiluftflachbau auch in Amerika Anklang gefunden hat, geht aus Abb. von Unterstationen der Duquesne Light Co. in EWd 89/962 hervor. — Von den von V&H gelieferten Schaltanlagen für die Berliner Stadt- und Ringbahn, die Großgleichrichter in der Überzahl von BBC, sind (BBCM 143) Modelle für die Stadtbahnbogen- und für Gebäudestationen abgebildet. — Auch in England scheint man an den Bau von Freiluftstationen zu gehen; Eln 99/168 bringt das Bild einer 33-kV-Freiluftstation (mit Metallrohrgerüst) von Ferguson & Pailin Ltd.; für das englische Überlandnetz für 132 kV scheint man auch an Freiluftstationen zu denken (Eln 99/557). — Auf Normalschalttafeln mit Eisengerüst von SSW wird (HelE 1543) hingewiesen.

Warten. Der Kommandoraum des Kraftwerks Siebnen der A.-G. Kraftwerk Wäggital wird beschrieben (EuM 112). — Ein Rückmeldeschema mit einem Schalterstellungs-Anzeiger von BBC veröffentlicht Puppikofer (BBCS 302), während auf einen neuen ähnlichen Anzeiger der SSW in SZ 236 und

HelE 1862 verwiesen wird. — M. Schleicher (SZ 589) vergleicht die Anzeigevorrichtungen mit Licht und mit mechanischen Anzeigern und kommt zu dem neuen Anzeigesystem von S & H, bei dem ein gleichzeitig als Lichtzeiger ausgebildeter Drehschalterbegriff die Ölschalterstellung u. dgl. in Schema anzeigt, bei Übereinstimmung von Anzeigeschalter und Ölschalter ruhig brennt, im gegenteiligen Fall durch Flackerlicht Aufmerksamkeit erregt. — Die Anschlußklemmen haben wegen der Vielzahl der Leitungen in den Warten verschiedene Neuerungen erfahren. Die AEG-(„Haarnadel“-)Klemme wird AEG 125 veröffentlicht, während die Reihenklemme von SSW in SZ 637 von P. Bräuer gebracht wird. — Auf eine neue Vorrichtung für Leitungsbezeichnung, ein beschreibbares Cellon-Schildchen (Bokelmann und Strasburg, Berlin) wird von Gastrow in IEW 26 hingewiesen. — Über Berührungsschutz von Schalttafelklemmen schreibt Tietz (EA 494) und über Schalttafel-Anschlüsse Schröder (EA 714). — Da die Isolierfestigkeit des Marmors wegen besserer Isolierung der Instrumente nicht mehr so wichtig ist, hat man in Amerika im Schalttafelbau emaillierten Schiefer, meist aber Blech benutzt, worauf E. G. Bern in der GER 541 eingeht; mit Eisenblech-Schalttafeln und kleinen Instrumenten werden die Felder in den Warten wesentlich kleiner. Ein auf diese Weise hergestelltes Miniatur-Steuerpult veröffentlicht Moss von der Westinghouse Co. in EWd 89/446. — Mit dem zweckmäßigen Bau von Lastverteilern beschäftigt man sich in Amerika augenblicklich sehr viel, wie eine ganze Anzahl von Berichten und Abbildungen beweisen, z. B. EWd 90/1023 * EcJl 579 Lastverteiler der Georgia Power Comp. * EWd 90/449 u. 555.

Spezialschaltfelder. Auf die Vorteile der gußgekapselten Schaltanlagen, auch für Zentralen, bei denen Öl als Füllmittel verwendet wird, weist H. W. Clothier (Eln 99/336 * Eng 124/467) wieder hin. — Eine 50-kV-Freiluftstation von Reyrolle ist in ERw 101/134 abgebildet. — Über die Frage, ob die gekapselten Schalter horizontal ausziehbar oder vertikal absenkbar sein sollen, regt Th. Carter (ERw 100/857) eine Aussprache an; er selbst hält horizontales Ausziehen für besser. Ihm antwortet R. Wilkinson (ERw 100/970), der die andere Anordnung vorzieht. Ein Verbraucher äußert sich dazu (ERw 100/1009). — Von historischem Wert ist ein Hinweis von W. Partridge (ERw 101/51) auf eine halbgekapselte Station in Deptford (London) aus dem Jahre 1910. — Auch in Amerika ist (EWd 90/549) im Kraftwerk Waukegan für die Hauptverteilung und Sammelschienen eine Schaltanlage nach Reyrolle verwendet worden; weitere Bilder gekapselter Anlagen werden in GER 55 gebracht, ferner solche von den ihnen verwandten Schaltwagenanlagen, die als „Safety enclosed“ für Spannungen bis zu 15 kV und Stromstärken bis 2 kA wachsende Verbreitung finden.

Automatische Anlagen. Über diesen Gegenstand liegen diesmal aus Amerika nur Veröffentlichungen vor von Grissinger (JAI 46, Disk. 370) und von de Goede (JAI 1117, 1209), der einen Rückblick gibt über die Entwicklung in Amerika und Europa und eine Darstellung des augenblicklichen Standes der Technik automatischer Stationen in Amerika bringt. — Kröll (ETZ Sh 13) hat über Schaltungen zum selbsttätigen Betrieb von Wasserkraftanlagen und von rotierenden Umformern vorgetragen. Daß der Betrieb bei der Elektrifizierung der Berliner Stadtbahn voll selbsttätig stattfinden soll, entnimmt man aus dem Vorbericht in BBCM 140.

An zusammenfassenden Werken kamen 1927 heraus: St. Q. Hayes, Switching equipment for power control, 2. Aufl. New York (McGraw-Hill). — P. Pagnon und L. Barbillion: Interupteurs et disjoncteurs dans l'huile. — A. Roth, Hochspannungstechnik, Paris (Michel), Berlin (Springer), besonders S. 332 und 494. — Fr. Lindenstruth in Stiller-Lehmanns Starkstromtechnik, Verlag K. Kollinger, Nordhausen. — E. Schupp, El. Schaltzeug (ein SSW-Handbuch, Bd. 8, das nur SSW-Material enthält).

Überspannungen, Korona, Überspannungsschutz, Überströme, Überstromschutz, Fehlerschutz, Erdung, Korrosion, Irrströme.

Von Dipl.-Ing. Werner Kaufmann, Berlin.

Überspannungen. Die große Zahl der Aufsätze über dieses Thema zeigt, daß das Überspannungsproblem noch immer im Mittelpunkt der Interessen steht. Da die Tendenz für weitere Spannungserhöhung vorliegt, verlangt E. Marx (ZDI 1323) vor allem die Klärung der kurzzeitigen Spannungsvorgänge bei Störungen. Schon die jungen Ingenieure auf der Hochschule müßten in die Überspannungsvorgänge eingeweiht werden (C. E. Magnusson und G. S. Smith, EWd 89/749). — Fälle von merkwürdigen und noch ungeklärten Überschlägen werden mehrfach angeführt (G. Rebora, Elettrotecnica 13/661 * Ref. RGE 21/22 D und M. Capart, BSBE 129); H. Tachikawa (nach R. B. Matthews, ERw 101/256) gibt die mehrjährige Störungsstatistik einer 154-kV-Fernleitung, in der die Störungen infolge Überspannungen einen großen Raum einnehmen. — Von allen Überspannung verursachenden Erscheinungen ist das Gewitter am gefährlichsten (J. H. Cox, EcJl 364), da der direkte Blitzschlag jede noch so hohe Isolation überschlägt. Indirekte Blitzschläge dagegen und statische Aufladungen haben kaum Anteil an den Störungen (A. Matthias, ETZ 1477). Um die Verhältnisse zu erforschen, wurde von F. W. Peek jr. (EWd 90/351, 408 * Ref. RGE 22/56, 303) mit einem „Blitzgenerator" Laboratoriumsversuche gemacht, die zeigen, daß Blitzschläge nicht oszillatorisch sind und nur wenige Mikrosekunden dauern. — R. C. Andersen (ERw 101/1071) zeigt den Einfluß der Masthöhe auf die Gewitterüberspannungen; die beste Spannweite ist daher kleiner als die nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten berechnete. — Überspannungen, die an einem 220-kV-System durch Kurzschlüsse hervorgerufen wurden, stellen R. J. C. Wood, L. F. Hunt und S. C. Griscom (JAI 985) zusammen und untersuchen den Einfluß des Erdungswiderstandes auf sie. Spannungserhöhungen an Fernleitungen, die durch plötzliche Laständerung entstehen, behandelt H. R. Steward (EcJl 607) eingehend.

Als gutes Mittel zur Messung der Überspannungen, zur Aufklärung und Betriebsüberwachung hat sich der weiter vervollkommnete Klydonograph bewährt (ETZ 737 * H. Appel EWS 347). Genaue Untersuchungen über den Einfluß der Höhe und Form der Wanderwellenstirn auf die Lichtenberg'schen Figuren wurden von E. S. Lee und C. M. Foust (GER 135 * Ref. EuM 840) veröffentlicht. Einen Vergleich mit anderen Meßmethoden und eine genaue Eichung des Klydonographen führt H. Müller (EuM 629 * Hescho-Mitt. 1049 * Ref. ETZ 738) aus. In Amerika wird der Klydonograph schon häufig in Netzen verwandt: J. H. Cox mißt zahlreiche Überspannungen an Freileitungen und Kabeln, die er auf ihre Ursachen: Schaltmanöver und Gewitterstörungen (JAI 263) und direkte Blitzschläge (EcJI 364) untersucht. Desgleichen veröffentlichen J. H. Cox, P. H. McAuley und L. G. Huggins (JAI 459, 606) sowie P. Torchio (JAI 691) ihre zahlreichen Messungen mit dem Klydonographen, wobei der letztere Überspannungen bis zu 2 MV gemessen hat. Kritik vor allem an der üblichen Anschlußart des Klydonographen übt M. Fallou im BSFE 456. — Zwei andere Wanderwellenanzeiger, die eine Wanderwelle akustisch oder durch Lochen eines Papierstreifens anzeigen, werden in ERw 101/40 und ETZ 267 angegeben.

Bezüglich der Theorie der Wanderwellen bespricht H. Müller die wichtigsten Methoden zur Bestimmung der Stirn von Wanderwellen (ZTP 49), insbesondere das Verfahren nach P. O. Pedersen (ZTP 94 * Ref. ETZ 737), das eine Art Klydonograph mit rechteckigen Elektroden darstellt. F. Moeller (AE 18/399) errechnet die Veränderung einer anfangs rechteckigen Wanderwelle unter dem Einfluß der Wellenlänge, und W. Riepl (AE 18/416) kommt auf Grund seiner Messungen zu dem Schluß, daß die Gefährlichkeit einer

Wanderwelle nach Durchlaufen eines verhältnismäßig kurzen Leitungsstückes infolge Verschleifen der Stirn beträchtlich herabgesetzt ist. P. Bunet (RGE 22/305, 341) behandelt das Wanderwellenproblem mit seinen Schwingungen mathematisch. Bei dreiphasigen Doppelleitungen findet Y. Satoh (JAI 868) drei Arten von Wanderwellen, deren Natur und Wirkung er beschreibt.

In Frankreich wurde das Problem der Überspannungen in Transformatorenwicklungen eingehend behandelt. Ch. Ledoux zeigt in einer Reihe von Aufsätzen (RGE 22/815, 865, 923) ganz allgemein die Wirkung der Wanderwellen auf Wicklungen, nachdem er sich mit M. Mauduit (RGE 21/169) über die Gefährlichkeit von Schwingungen in Transformatorenwicklungen auseinandergesetzt hat. Später behandelt Ch. Ledoux (RGE 22/1045, 1119) das Wanderwellenproblem allgemein auf mathematischer Grundlage. — J. Fallou (RGE 21/323, 853; 22/94) hält dagegen die Eigenschwingungen einer Transformatorwicklung für ungefährlich. Genaue Messungen über die Spannungsverteilung in Transformatorwicklungen unter dem Einfluß von Sprungwellen gibt W. Reiche (AE 15/216 * Ref. ETZ 179) an. Die Sprungwellenprobe nach den Vorschriften des VDE und des SEV entspricht nach M. Wellauer (EuM. 41) nur einem Bruchteil der Betriebsbeanspruchung. — Mit Überspannungen beim Abschalten leerlaufender Transformatoren befaßt sich I. Kopeliovitsch (BSEV 513 * RGE 22/96).

Korona. Genaue Angaben über die Anfangsspannung für komplizierte Elektrodenformen macht W. Sahland in AE 19/145. — Mit der Raumladung bei Wechselstromkorona beschäftigen sich C. H. Willis (JAI 272), der auf Grund von Laboratoriumsversuchen zu einer Näherungsformel für den Koronastrom kommt, und J. S. Caroll und J. T. Lusignan (JAI 1350), die durch Versuche an einer 220-kV-Leitung ihre Überlegungen bestätigt finden. — R. Holm (AE 18/567) versucht die bisherigen Beobachtungen und Messungen der Wechselstromkorona durch elektronentheoretische Überlegungen zu erklären. — Direkte Messungen der Koronaverluste mit einem Kathodenstrahl-Oszillographen führten W. L. Lloyd jr. und E. C. Starr (JAI 1322) an einer 200-kV-Leitung und F. W. Peek (JAI 1390) im Laboratorium aus. In der Diskussion zu dem Bericht von Lloyd und Starr (JAI 1457) wird eine Einrichtung zur Auswertung der Kathodenstrahl-Oszillogramme angegeben. — J. Biermanns (ETZ 1331) findet, daß Hohlseile aus Runddrähten geringere Glimmverluste aufweisen als solche mit Flachprofil-Deckdrähten.

Überspannungsschutz. Eine allgemeine Übersicht über den Stand der Entwicklung von Überspannungsschutzapparaten finden wir in dem Jahresbericht des Kommitees für Schutzeinrichtungen (F. L. Hunt, JAI 779, 1123), von K. B. McEachron (Eln 99/161 * RGE 22/301) und von O. Prohaska (EA 853). Insbesondere über den Schutz von Transformatorwicklungen gegen Wanderwellen berichtet Ch. Ledoux (RGE 22/983) im Anschluß an seine Arbeiten über Schwingungen in Wicklungen. — Die drei wichtigsten Schutzapparate: der Glimmschutz, der Oxydfilmableiter und der Ventilableiter wurden von E. M. K. Sommer (AE 18/283) untersucht, wobei sich der Glimmschutz für die Abflachung der Stirn am günstigsten erwies, während die beiden anderen Ableiter die Höhe der Wanderwellen herabsetzen. — Die kurze Ansprechdauer des BM-Ableiters hebt K. Trott in BSEV 504 hervor. — Die Arbeiten über den Glimmschutz von F. Kesselring werden in der ETZ 213 besprochen. — Drosselspulen sind nach G. Benischke (EJ 73) besonders wirksam, wenn sie einen Eisenkern erhalten. — An einem Beispiel wird der große Schutzwert von Löschtransformatoren (SZ 235) gezeigt. — H. Piloty beschäftigt sich mit dem Schutzwert von Überspannungsableitern bei einphasigem Ansprechen (ETZ 1755), das am häufigsten vorkäme, und gibt dementsprechend eine neue Anordnung eines vierten Widerstandes zwischen Sternpunkt und Erde an (ETZ 1865), gegen die sich EA 275 wendet. — An neuen Apparaten wurde im Berichtjahr ein Hörnerblitzschutz der SSW für hohe Leistungen mit Widerstandszuschaltung unter Öl (K. Trott,

EA 378) in den Handel gebracht, sowie der Höchstspannungsableiter der Emag (König, ETZ 301 * HelE 946), welcher als BM-Ableiter mit verzögerter Wiedereinschaltung arbeitet. Vidmar beschreibt in der ETZ 801 (Ref. EuM 980) eine neue schwingungsfreie Schutzdrosselspule, und Kventensky (EuM 21, 79) erwähnt als besonders aussichtsreich die Glimmröhre nach Thoma. — Einen guten Schutz gegen direkte Blitzschläge bietet schließlich nach Ellinghausen (EJ 32) die Aufstellung von Auffangstangen an besonders gefährdeten Netzpunkten, doch sind diese besonders sorgfältig zu erden. — Bei hölzernen Masten und Querträgern können Beschädigungen durch Blitzschlag nur durch besondere Anordnung der Armaturen vermieden werden (A. O. Austin, EWd 90/1293). — Die Ergebnisse einer Umfrage bei Elektrizitätswerken betr. Überspannungsschutz veröffentlicht der Schweizer El. Verein (BSEV 141).

Zum Schutz von Stromwandlern gegen Überspannungen schlägt K. Berger (BSEV 657) Edelgasröhren vor. — Niederspannungsnetze sind nach Knobloch (EA 668, 678) und E. Beck (EcJl 388) durch Glimmsicherungen vorteilhaft zu schützen; C. E. Stryker (EWd 89/611) gibt eine elektrolytische (Balkite-) Zelle (Tantal-Blei) für diesen Zweck an. Eine Kombination des Kathodenfallableiters mit Drosselspulen für Montage auf Masten in 2,3-kV-Anlagen findet sich in EWd 90/1292.

Überströme. Die Bestimmung der Kurzschlußströme in verschiedenen Netzpunkten wird von A. Ruschowy (SZ 530) durch zeichnerische Mittel weitgehend vereinfacht, während H. C. A. Kortlandt (Sterkstroom 5 Nr. 9 * Ref. EuM 728) zu dem Zweck ein Modell baut, das für jeden Netzpunkt und jedes Belastungsverhältnis den Kurzschlußstrom abzulesen gestattet. — Für die Berechnung der Erwärmung von Leitern unter Berücksichtigung der Abklingzeiten des Kurzschlußstromes geben Gut und Grünberg (BSEV 205 * Ref. EuM 855) zahlreiche Kurven an. — G. Souben (RGE 22/665) findet, daß sich Trennmesser nur selten durch die elektrodynamische Wirkung von selbst öffnen.

Überstromschutz. R. Dubusc beschreibt neben den gebräuchlichen Überstromschutzsystemen (RGE 22/293) ein neues Überstromrelais nach dem Induktionsprinzip mit einstellbarer Zeitverzögerung (RGE 22/233), das die Zeiten sehr genau einhält und daher selektiv arbeitet. Weitere Überstromschutzapparate werden von L. J. Girard (RGE 21/223) und von A. S. Fitz-Gerald und H. S. Petsch (RGE 22/141) angeführt. Die Entwicklung der Überstromschnellschalter für Gleichstrom zeigt wieder einige Neuerungen: in SZ 102 findet sich die Beschreibung des Schnellschalters der SSW, der mit Haltespulen und magnetischem Wind arbeitet, während Foerster (HelE 1817) durch Weglassen der Haltemagnete und einer besonderen Hilfsstromquelle weitere Vorteile erreichen will. — Für Ausläuferstationen gibt die Firma V & H (EA 1192) ihre Hörnerschalter als billigsten Überstromschutz an.

Ein Motorschutzschalter kann nicht gleichzeitig Motor und Leitung schützen (H. Ott, EWS 437), sondern muß den Lastverhältnissen angepaßt werden. Als wichtigste Neuerung gilt der Sbik-Schaltwart (EA 953), der nunmehr als Steckschaltwart leicht von den Sammelschienen abtrennbar ist. Ferner führt A. Cohn (AEG 107) den Motorschutzschalter CK 10 der AEG an, der thermische Überstrom- und magnetische Kurzschlußauslösung besitzt, wogegen der Motorschutzschalter der Fa. P. Holitscher (EuM 135) indirekte Heizung einer mit eutektischer Legierung vergossenen Zahntrommel anwendet. Einen ähnlichen Motorschutzschalter beschreibt auch J. Härden (Tekn. Tidskr., Electrotecnik, 7. Mai * Ref. EWd 89/1391).

Fehlerschutz. Die Literatur über den Schutz von Leitungen ist besonders zahlreich und behandelt eingehend den Erdschlußschutz. Ganz allgemein schildern dessen Aufgaben B. M. Jones und G. B. Dodds (JAI 1089). —J. V. Breisky, J. R. North und G. W. King (JAI 1184) fordern die Selektivität der Erschlußrelais und geben Ergebnisse aus Netzversuchen an, die (JAI 1443) besprochen werden. Weitere Versuche mit zwei verschiedenen Relaistypen werden in EWd

90/9 angeführt. Da aber alle diese Relais nur für bestimmte Arten der Nullpunktverbindung mit Erde richtig arbeiten, wird eifrig nach weiteren Schutzarten gesucht. — Nicaise (RGE 22/300) will mit einem Relais, das durch einen Transformator mit drei Wicklungen von allen drei Phasen gespeist wird, einen vollkommenen Überstrom- und Erdschlußschutz erreichen. — H. Piloty (EuM 932) gibt ein neues Erdschlußanzeigerelais an, das auf die Spannungserhöhungen der zwei gesunden Phasen anspricht. — Nach F. Ahrberg (EuM 66, 287) läßt sich der Holmgrenschutz bei parallelen Leitungen vorteilhaft mit dem Überstromschutz verbinden. — Mit den Erdschlußverhältnissen bei parallelen Leitungen beschäftigen sich ferner H. Hiroyama (JIEE of Japan 461/1454 * Ref. RGE 21/100 D) und K. Kato (JIEE of Japan 466/462 * Ref. RGE 22/125 D). Bei Doppelerdschlüssen reichen nach F. Ahrberg (HelF 191) die bekannten Schutzschaltungen für die verschiedenen Netzarten aus. Instrumente zur Erdschlußprüfung, die automatisch in gewissen Zeiträumen an einzelne Netzteile gelegt werden, wurden von verschiedenen Firmen (HelE 1141, 1359 * EA 930) angeboten.

Neue Gesichtspunkte zur Schaffung selektiver Schutzapparate zeigt RGE 22/56. Das Impedanzrelais hat nach Biermanns (BSEV 122 * Ref. EuM 727) in umfangreichen Netzversuchen sein richtiges Arbeiten bei Überstrom, Spannungsabsenkung und Energieumkehr bewiesen. Verbesserungen hat es in seiner Erweiterung durch Spannungsabhängigkeit (Groß, EuM 801) und durch Vergrößerung der Richtungsempfindlichkeit (J. V. Breisky, H. A. McLaughlin, EcJl 80) erfahren. — Die Selektivschutzsysteme für Erdkabelnetze (vgl. ETZ 1085) haben ebenfalls einige Neuerungen aufzuweisen. Bei dem System Dr. Glaser wird eine leitende Schicht zwischen Leiter und Bleimantel als kapazitiver Spannungsteiler benutzt und die Teilspannungen über Wandler gegeneinandergeschaltet (BBCM 22 * Ref. EuM 839). Das AEG-Kabelschutzsystem von Pfannkuch wird von der Belastung unabhängig gemacht (K. Rottsieper, AEG 136 * EJ 48).

Als wichtigster Schutz für el. Maschinen gilt allgemein der Differentialschutz und seine Abarten. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme untersuchen F. Ahrberg und W. Gaarz, einmal in ihrer Anwendung auf Generatoren (SZ 465, 555) und ferner für Transformatoren (WVS 5,3/165 * Ref. EuM 914). — D. W. McJannet (ERw 100/589) ergänzt seine gleichartigen Ausführungen durch die Angabe des Windungsschlußschutzes mit Ringwandler nach Johnson-Philipps. — G. W. Stubbings (World Power, Febr. * Ref. EWd 89/566) stellt fest, daß der Merz-Price-Schutz auch für Transformatoren in Scott-Schaltung anwendbar ist. — Eine originelle Anwendung des Differenzialschutz-Prinzips auf lange Leitungen gibt A. S. Fitzgerald (JAI 1015), indem er dem Betriebsstrom einen hochfrequenten Steuerstrom überlagert. — Um die Ungleichheit zweier gegeneinandergeschalteter Stromwandler zu vermeiden, wird in Technique Moderne 19/410 (Ref. EWS 526) und von J. Rosenfeld (Eltchestvo 1926/346 * Ref. RGE 21/22 D) ein dreischenkliger Transformator mit drei Wicklungen angegeben. — Im allgemeinen soll die Gegeneinanderschaltung von Stromwandlern günstiger sein als die Polygon-Schaltung (V. Genkin, RGE 22/465). — Im Falle von äußeren Kurzschlüssen arbeitet das Differenzialrelais nach H. P. Sleeper (EWd 90/827) sicherer, da es sich durch eine Umkehrwelle offen hält. — Die Arbeitsweise eines kombinierten Differential- und Überlastungsschutzes wird von V. K. Yagodkin (EWd 90/155) an Hand eines Schaltplanes erläutert. — Neuartig ist der Erdschlußdifferentialschutz des Schweizer Kraftwerkes Vernayaz (C. Giudici BBCS 284), der in der geerdeten Leitung zwischen den einphasigen Generatoren und Transformatoren liegt.

Ein neues Gleichstromrelais, das stark überlastbar und dabei hochempfindlich ist, gibt W. Gaarz (El Obzor Bd. 15 Nr. 31 * Ref. EuM 13 * ETZ 732) für Einankerumformer an. Ferner kamen zwei neue Spannungsrückgangsrelais (GER 415 * EWd 90/607) und zwei Richtungsrelais (Sorge, SZ 785 — C. L. Lipman, ERw

101/1031) auf den Markt. — Dem Bestreben nach automatischen Netzschutzeinrichtungen in Amerika wurde von G. G. Grissinger (Ec JI 583) und J. S. Parsons (Ec JI 587) Rechnung getragen. — Auf die Wichtigkeit der Sauberhaltung aller Relaisteile und Hilfsleitungen vor Schmutz und Erdschlüssen macht N. P. Carlsen jr. (EWd 89/304) aufmerksam. — Die Schutzanlagen bestehender Großkraftwerke werden mehrfach beschrieben: die Feuerschutz- und Gefahrmeldeanlage, wie sie die SSW ausführen, in SZ 21 (Ref. IEW 182); die mehrerer amerikanischer Kraftwerke in EWd 90/660 und 748. — Von Hochleistungsschmelzsicherungen handelt ein Aufsatz von L. C. Grant (JIEE 64/920; vgl. JB 1926/65), in dessen Diskussion (JIEE 65/448, 782) zahlreiche Versuche in Hochspannungsanlagen angeführt werden.

Kleine Asynchronmotoren können bei Spannungsrückgang nicht durch mechanische Apparate hinreichend geschützt werden (Franken EJ 46), sondern es ist dafür ein besonderer Schutzapparat erforderlich, wie ihn z. B. L. Lagron (RGE 22/277) angibt. Auch kann ein akustischer oder optischer Gefahrmelder von Vorteil sein (E. Jerphagnon, RGE 21/145). — In Grubenbetrieben erweist sich ein Erdungsschaltkasten als nötig, der das abgehende Kabel, wenn es abgeschaltet ist, an Erde legt (ERw 101/111). — Ein selbsttätiges Schaltrelais für Niederspannungsanlagen zeigt ERw 101/1054.

Die Aufmerksamkeit weiter Kreise hat die RWE-(Heinisch-Riedl)-Schutzschaltung hervorgerufen. — Die Gefahren in Niederspannungsanlagen infolge zu großer Berührungsspannung im Erdschlußfall haben den VDE zu Vorschriften über Schutzmaßnahmen geführt (C. H. Bay, ETZ 1173, 1218, 1242). Da sie nicht immer ausreichen bzw. anwendbar sind, empfiehlt M. Mankewitz (EA 1058) statt Erden und Nullen zu isolieren, d. h. alle Teile, die berührt werden müssen, aus Isoliermaterial herzustellen. F. Hoppe (EA 1187, 1199, 1211, 1223, 1231) wendet sich auch dagegen, da es im Prinzip nicht ausreicht. Er gibt den RWE (Heinisch-Riedl)-Schutz, der ausführlich in EWS 214 von Vent beschrieben ist, als vollkommenen Schutz gegen alle Gefahren an. — Die RWE-Schutzschaltung erscheint dann in Verbindung mit einigen Schaltern: die SSW bringen sie zusammen mit dem Röhrenölschalter (SZ 106 * EB 34) für kleine Ausläuferstationen, und in einem neuen Hausanschlußkasten wird sie von der Firma Schiele & Bruchsaler (EB 97) als Ersatz für Sicherungen angegeben. Außerdem finden wir den Schutz in einem größeren Hausanschlußautomaten mit thermischer Auslösung (EB 120), sowie in einem vierpoligen Stationsschalter mit Calor-Patronen (R. Schubert, IEW 178, 191).

Erdung. Die Vor- und Nachteile der direkten Erdung des Sternpunktes werden von G. Cerillo, B. Focaccia und L. Selmo in Elettrotecnica 14/724 (Ref. RGE 22/173 D) besprochen; sie kommen zu dem Schluß, daß zur endgültigen Entscheidung noch Versuche nötig sind. Im gleichen Sinne spricht sich W. B. Buchanan (Electrical News (Canada) Febr. 15 * Ref. EWd 89/465) in bezug auf 4-kV-Verteilernetze aus. — Was die Erder selbst betrifft, so berechnet F. Ollendorf (WVS 5,3/8) den Stromübergang aus zylindrischen Leitern in homogenes Erdreich auf Grund der Potentialtheorie. — E. M. Wood (El. News (Canada) Juli 1 * Ref. EWd 90/224) zeigt in Kurven die Abhängigkeit des Erdwiderstandes von der Tiefe der Erder. Mit einem Rohrerder aus fünf Rohren konnte nach EWd 90/120 der Erdungswiderstand auf 0,1 Ohm heruntergebracht werden. Schließlich wird in ERw 101/301 die Verwendung von Koks zur Anziehung der Feuchtigkeit um die Erdungsteile empfohlen. — Zur Überwachung der Erdung eignet sich vorzüglich der von S & H herausgebrachte Erdungsmesser nach Behrend, dessen einfache Handhabung und Zuverlässigkeit M. Schleicher hervorhebt (EWS 116 * HelF 30).

Korrosion, Irrströme. Die Wirkung vagabundierender Ströme beobachtet J. Chappuis (BSBE 133) an einem Modell, das er mit Röntgenstrahlen durchleuchtet; ferner gibt er eine Methode an, die Stromquelle der Irrströme aufzufinden. — Das sicherste Mittel zur Unterbindung der Irrströme ist nach R.

Alliaume (L'industrie des Voies ferrées 193 * Ref. RGE 22/61 D) die Abschneidung des Rückweges. — B. McCollum und K. H. Logan messen die Größe der Irrströme indirekt durch Bestimmung der Leitfähigkeit und des Spannungsgradienten in der Nähe einer Sonde (BSt, Techn. Pap. Nr. 251 * Ref. EWd 90/1313). — An Hand eines durch Korrosion unbrauchbar gewordenen armierten Bleirohres zeigt O. Haehnel (El. Nachr. Technik 2/175 * Ref. ETZ 79 * JB 1925/56) die Korrosionsgefahr an Kabeln, die in seichtem Meerwasser liegen.

IV. Kraftwerke und Verteilungsanlagen.

Elektrizitätswirtschaft.

Von Professor Dipl.-Ing. R. Schneider, Darmstadt.

Entwicklung der Elektrizitäts-Versorgung. Das nunmehr vorliegende Ergebnis der Basler Weltkraftkonferenz (zusammengefaßt in den zwei Bänden der Berichterstattung der B. W. K. C., Verlag Emil Birkhaeuser & Co., Basel) gibt ein umfassendes Bild über den Stand der El.-Wirtschaft zu Beginn des Jahres und ihr Streben zur Vervollkommnung der Ökonomie. Man hält heute Dampfkraftwerke mit Wärmewirkungsgraden von 25...28% für erreichbar. Die Aufgaben rationaler El.-Wirtschaft sieht man in der Kupplung von Wasser- und Wärmekraftwerken über die Landesgrenze hinaus, sowie in einer sinnvollen Speicherung. Günstige Tarife und Preisgestaltung sollen anderseits die Voraussetzung höchster ökonomischer Erzeugung und Verteilung schaffen. Bemerkenswerte Darlegungen anhand der Berichterstattung der B. W. K. C. veröffentlicht Reindl (ETZ 1519, 1560). Ein Bericht von de Thierry findet sich in ZDI 265.

Ein Rückblick über die Entwicklung der Elektrotechnik gibt Köttgen (ETZ 183). — Haas beleuchtet die Bedeutung der Weltstromwirtschaft als eine der wichtigsten Schlüsselindustrien, deren Jahreserzeugung einen Wert von 5 Milliarden Mark darstellt (EV 2/184). — Die Gesetzmäßigkeit der Zunahme des Stromverbrauches in Abhängigkeit vom Bevölkerungszuwachs nachzuweisen versucht EV 2/74. — Das Comité Permanent für el. Fragen regt die Errichtung einer Sammelstelle an für wichtige Unterlagen über Gesetze, Kongresse, Projekte usw. (EWS 173). — Der Kongreß der Internationalen Union der El.-Produzenten und Verteiler zu Rom gibt einen Überblick der gesetzlichen Reglung der Stromversorgung und der Tarifhöhe der wesentlichsten Länder (RGE 21/553). — Die Aufgaben der Organisation der El.-Wirtschaftsverbände finden sich hinsichtlich ihrer Arbeitsgebiete bei Hornstein-Bußmannshausen (EV 2/70). — Die Beziehungen zwischen der privaten Wirtschaft und staatlichem Monopol, der Stellung des Verbrauchers zum Werk beleuchtet Siegel in einem Aufsatz über El.-Politik (EuM 823). — Die Arbeitsweise von Holdinggesellschaften, sowie ihre Organisation zeigt ein Beispiel (EWd 89/1151), die Finanzierung der Werke durch Beteiligung der Abnehmer selbst durch Ausgabe von Kleinaktien C. H. Robnett (EWd 90/214). — Klucke (ETZ 1148) entwickelt ein Verfahren zur Ermittlung von Stromdiebstahl. — Die Aufgaben der deutschen el. Industrie skizziert v. Raumer (EB 6).

Die Entwicklung der Feuerungstechnik, vor allen Dingen der Kohlenstaubfeuerung, hat den Unterschied zwischen Braunkohlenstrom-Fernbezug und Steinkohlenförderung im Verbrauchszentrum geringer werden lassen, so daß von Fall zu Fall die Frage, welche Belieferung günstiger ist, rechnerisch zu klären ist (Block, ETZ 525 mit einer Besprechung von Schulze, ETZ 1583). Die gleiche Frage behandelt O. Prohaska (HelF 477). — P. Groth (ETZ 268) berichtet über die Fortschritte wirtschaftlichster Betriebsführung bei Hauszentralen. — Die Frage, ob Eigenerzeugung oder Fremdstrombezug wirtschaftlicher ist, sucht Neumann (EB 68, 73, 85) zu klären. Dieses speziell für Warenhäuser (Förster

DPJ 136 * Hel F 248). — W. P. Bear (EWd 90/67) zeigt die wirtschaftlichen Vorteile bei Aufgeben der Eigenerzeugung und Fremdstrombezug. — Für Vorentwürfe für Dampfkraftwerke werden in Power Mittelwerte von 140 amerikanischen Werken angegeben (F. Ohlmüller, ETZ 503). Das Beispiel eines Dampfkraftwerkes mit günstigstem Wirkungsgrad ist das Columbia-Werk, Ohio, das bei einem mittleren Belastungsfaktor von 0,65 im Jahresmittel 3100 kcal/kWh verbraucht (C. W. de Forest, EWd 89/341). Die Folge dieser hohen Wirkungsgrade ist ein Sinken des Anreizes in den USA, Wasserkraftwerke mit großem Geldbedarf auszubauen (W. H. Onken, EWd 89/1003). Die Frage, wie hoch der technische Wirkungsgrad im Gesamtnetz steigen kann, ist allerdings nur unter Berücksichtigung der vorhandenen älteren Turbinen und der Netzverluste zu lösen (EWd 89/93). — Den Wärmewirkungsgrad von Kraftwerken behandelt auch H. E. Yerbury, JIEE 66/70. Die heutige schnelle Veralterung der Dampfturbinen wird es wirtschaftlich machen, eine Neubeschaufelung oder Einbau von Schnelläufern vorzunehmen unter völliger Beibehaltung der gesamten übrigen Anlagen (ETZ 439). — Nach Thierbach (ETZ 798) werden die Pläne der Kohlenverwertung und Gasfernversorgung evtl. eine erhebliche Konkurrenz der El.-Wirtschaft werden, der entgegen zu wirken sein wird durch höchste Wirtschaftlichkeit und passende Tarifgestaltung. Jedoch bietet nach Ansicht von Löffler (ETZ 778) auch heute noch die direkte Verfeuerung von Kohlenstaub unter Anwendung höchster Drücke und Abdampfverwertung wirtschaftliche Vorteile gegenüber den teueren Anlagen der Kohlenverflüssigung. — Die Kohlenstaubfeuerung behandelt E. Prätorius (ZDI 268). — Eine neuartige verbilligte Stromerzeugungsmöglichkeit dürfte sich bei der Kohlenverflüssigung bzw. auch durch Gewinnung von Nebenprodukten erreichen lassen (EuM, EW 42). — Ebenfalls gestatten Rohzuckerfabriken Erzeugung von Überschußenergie (H. Kind, Bergm 4/195), wie auch die Brikettfabrikation (EWS 111). — In technischen Betrieben mit großem Wärmebedarf wird nach Eberle (ETZ 1709) eine wirtschaftliche Stromerzeugung als Überschußenergie möglich sein, doch gibt es auch hier noch einen Grenzpreis für die Arbeit, den zu unterschreiten Verlust bedeuten würde. — In allen Betrieben, wo Abwärme benötigt wird, ist Eigenerzeugung der el. Arbeit zu erwägen, wobei eine Vergleichmäßigung der Erzeugung durch Speicher evtl. möglich ist (Aschof, EB 68). P. Grondorf (ETZ 1480) weist darauf hin, daß selbst in diesen Fällen Fremdstrombezug vielfach wirtschaftlich ist. — Höchstdruckdampf läßt selbst in kleinen industriellen Zentralen mit Abdampfverwertung wirtschaftliche Vorteile erwarten (J. Broggi, BBCS 327). — Für höchste Gesamtwirtschaftlichkeit der städt. El.-Werke wird Abwärmeverwertung zur Städteheizung befürwortet (Margolis, ETZ 1669).

R. Haas (ETZ 87) beweist die Notwendigkeit der Betriebssicherheit der Werke, da selbst Störungen von kurzer Dauer häufig den ganzen Erfolg der Verbesserung der Dampfwerke zunichte machen können. — Die heutige Entwicklung bringt Zusammenballung großer Leistungen in Großkraftwerken hervor, auf die S. G. Marston (JIEE 66/67) eingeht. — Eine Abhandlung über die Stabilität großer Kraftübertragungssysteme findet sich bei F. H. Clough (Eln 98/202, 230). — Die Verteilung el. Arbeit über ein ausgedehntes Gebiet wird mit Beispielen erörtert von W. C. Bexon (ERw 100/900). — Reindl (EB 114) berichtet über die zunehmende Betriebssicherheit der Werke. — Thierbach (EB 63, 93) weist anhand statistischer Zahlen die immer noch große Bedeutung des Gleichstromes gegenüber dem Drehstrom nach. — Vom betrieblichen Standpunkte aus befürwortet Robertson (JIEE 66/75 * ERw 101/967) in Überlandnetzen die Anwendung von Kabel anstatt von Freileitungen, die etwa durch leichtere Typen als normal größere Wirtschaftlichkeit erreichen können. — A. F. Scott (ERw 100/128) warnt aus wirtschaftlichen Gründen vor neuartiger Verwendung von Hochspannung und empfiehlt mehr die Verbindung mehrerer Kraftwerke zur Speisung größerer Betriebe. Es schließt sich ein kleiner Meinungsstreit mit V. Fennell an (ERw 100/237, 327, 413).

Die 32. Jahresversammlung des VDE 1927 stand im wesentlichen im Zeichen der Frage der Spitzendeckung. Die Möglichkeiten der verschiedenen Deckungsarten wurden durch eingehende Vorträge dargelegt. Die Wärmespeicher behandelt Ruths (ETZ 916), die hydrauliche Speicherung E. Reichel (ETZ 924), el. Speicherbatterien J. Berdelle (ETZ 926), Großdieselmaschinen M. Gercke (ETZ 929) und Spitzenkraftlieferung aus der Fernversorgung A. Peucker (ETZ 933). — Die Erzeugung von Spitzenstrom für großstädtische El.-Versorgung nach der wirtschaftlichen Seite behandelt W. Gosebruch (ETZ 935). Dieser sucht die Frage allgemein zu lösen, welche der verschiedenen Arten der Spitzendeckung von Fall zu Fall die meisten Vorteile bietet. Die Veredlung von Überschußkraft von hydraulichen Speicherwerken behandelt nochmals K. Köbler (ETZ 940). In der Besprechung gibt Gleichmann (ETZ 1534) ausgezeichnetes Material, besonders für Bahnanlagen, für Wasserspeicherung, Ölmaschinen, Ruthsspeicher. Eine Zusammenfassung der Tagung gibt auch A. Hruschka (EuM 867). — F. Marguerre (ETZ 1473, 1476, 1877, 1878) erinnert an die Speichermöglichkeit durch Heißwasserspeicher, die keine Spezialturbine erfordert. — Gercke (WK 91) betont, daß Dieselmotoren den Wärmeverbrauch für das Aufheizen der Kessel einsparen und dezentralisiert aufgestellt günstige Momentanreserve darstellen. — Das Problem der Energiespeicherung in Überlandwerken behandelt Th. Gruber (EB 104, 126). — Eine Methode zur Ermittlung der wirtschaftlichen Wärmespeichergröße wird von J. Koch (EWS 481) angegeben. — Berdelle (EWS 505) weist darauf hin, daß die Spitzendeckung nicht nur Erzeugungs- sondern ebenso Verteilungsproblem ist, und daß nur Sammler durch ihren Ausgleich die Verteilungskosten ebenfalls wesentlich beeinflussen, wozu noch die Hebung der Betriebssicherheit kommt. Ähnliches führt Haggenmiller (EJ 315) aus. — Die Darstellung verschiedener hydraulischer Pumpspeicherwerke Deutschlands und der Schweiz gibt L. Galland (EWS 408). — Die Beschreibung der Speicheranlage Niederwartha mit 560 MWh Speichergröße s. WK 76.

Der große Wert der Kupplung von Kraftwerken wird von J. R. Beard (JIEE 65/338) dargelegt. Es ist dabei zu unterscheiden zwischen Kupplung von Kraftwerken eines Unternehmers und Kupplung von Wirtschaftsgebieten, wie es in den USA heute mit Super-Power-System bezeichnet wird. Die Hälfte des in der Elt.-Wirtschaft installierten Kapitals entfällt heute auf die Übertragung und Verteilung. Die Vorzüge der Kupplung liegen vor allen Dingen in besserem Belastungsfaktor, Maschineneinsparung, größerer Sicherheit und größeren Aggregaten (G. S. Humphrey, EcJl 251). — Über den Sinn der Kupplung und ihre wirtschaftlichen Vorbedingungen schreibt A. Dow (EWd 89/451). — Auch die Internationale Hochspannungstagung befaßt sich mit der Kupplung von El.-Wirtschaftsgebieten und regt vor allem Vereinheitlichung der Frequenz an (RGE 22/54 * Barrère 22/332). — Besonderen Wert zeigt das Zusammenarbeiten von Dampf- und Wasserkraftwerken. Nach Ansicht von Barre in Power ist diese schon deshalb nötig, weil die Laufwasserkräfte sonst nur für die Wassermindestmenge ausgebaut werden können und der Speicher meist sehr teuer wird (ETZ 514 * EWS 19). Auch D. Thoma (ZDI 1284) äußert sich anhand der Berichte der B. W. K. C. über die Wirtschaftlichkeit dieses Zusammensarbeitens. — H. Schulze (ETZ 1655) wendet, um den Belastungsausgleich bei Elt.-Großunternehmen zu erfassen, die mathematische Methode von Dettmar an. — H. Erickson (EWd 89/1119) entwickelt die Gründe, die für einen wirtschaftlichen Zusammenschluß der Kraftwerke sprechen. — Die Vorzüge der Kupplung, sowie auch des finanziellen Zusammenschlusses kommen durch Stromverbilligung und Leistungserhöhung Abnehmern und Erzeugern gleichmäßig zugute (S. Insull, EWd 90/1087). Zwar dürften die Verluste infolge der Kupplung auf den Leitungen etwas größer werden (L. A. Doggett, EWd 89/1383), doch sind die großen Vorzüge der Betriebssicherheit, wie sie sich in klarster Weise bei der Überschwemmung des Mississippi-Gebietes zeigten, überwiegend (EWd 89/924 — R. L. Shepherd 89/1006).

Die Tendenz zur möglichst weitgehenden Kupplung läßt das Interesse an der Reglung der Ausfuhr el. Arbeit wach werden. H. Schreiber (EuM, EW 41) berichtet über das Übereinkommen in Genf betreffs der Stromdurchfuhr und der Ausbeutung gemeinsamer Wasserkräfte. — R. Haas (ZDI 359) referiert über das Ergebnis der B. W. K. C. und empfiehlt gleichartige Ausfuhrbestimmungen für el. Arbeit zwischen allen Ländern. — Über die Ausfuhr el. Energie finden sich Angaben in EV 1/121. — Anhand des Beispieles Canada-U. S. A. beleuchtet W. Kelly die Notwendigkeit, Wasserkraftanlagen gleich zu Beginn rentabel durch Ausfuhr el. Arbeit zu gestalten, bis heimische Industrie entstanden ist (ETZ 588).

Deutschland. Die Mitteilungen der ETZ „Aus der deutschen Elektrizitätswirtschaft" bringen Geschäftsberichte über sämtliche deutsche Elektrizitätswerke. Sie befinden sich auf den Seiten 23, 55, 182, 254, 370, 442, 515, 622, 703, 740, 778, 891, 984, 1050, 1087, 1122, 1160, 1390, 1430, 1465, 1498, 1580, 1671, 1709, 1746, 1821, 1859, 1920. — Zum ersten Male wird durch die amtliche Kraftmaschinenstatistik 1925 die Erzeugung der industriellen Eigenanlagen zahlenmäßig erfaßt A. Reithinger (ETZ 1000) und Albrecht (ETZ 1464). — Thierbach (ETZ 1579) gibt anhand des Jahresberichtes 1926 interessanten Einblick in die Versorgungsverhältnisse Groß-Berlins. — R. Werner (ETZ 717) skizziert die zu erwartende Entwicklung der deutschen Elektrizitäts-Wirtschaft bei Anwendung höchster Spannungen und wirtschaftlicher Spitzendeckung. — Thierbach (ETZ 613, 1264) bespricht die Statistik 1925 der Vereinigung der El.-Werke und ihre Versorgungskarte. — Die Absatzentwicklung zeigt kaum einen Anstieg infolge der Krise der Industrie; trotzdem erfolge verstärkter Ausbau der Anlagen (Hamm, EuM, EW 67 * EJ 285). — Der Generalbericht der VDEW findet sich für 1926 in EWS 179; Passavant (EWS 48) zeigt anhand seiner Zahlen, daß der Zusammenschluß der Werke fortschreitet. — Windel (ETZ 108) bespricht die reichsamtliche Statistik der großstädtischen El.-Versorgung, ebenso Dehne (ETZ 550). — Die Betätigung von Staat, Kommunen und privater Hand erachtet Block (EWS 43) als gleichwertig. — P. Heck (ETZ 241) nimmt Stellung gegen die Verquickung wirtschaftlicher Tätigkeit und staatlicher Machtbefugnis. — F. Foerster (EB 25) sieht als wichtigstes Ziel Zusammenarbeit von Erzeugung und Abnehmer, zwecks Erreichung billiger Strompreise bei größtem Verbrauch. — F. Bernet (EV 2/196) beleuchtet die Zusammenhänge zwischen El.-Abgabe und Konjunktur. — O. Prohaska (EA 361) wünscht die Einführung eines El.-Wirtschaftsrates.

In Preußen erfolgte die Zusammenlegung des gesamten staatlichen Besitzes in der El.-Wirtschaft. Der Gesetzentwurf zu dieser Zusammenfassung findet sich in ETZ 849, 1580. — Jacques (ETZ 1764) erörtert die Gründung der Preußischen Elektrizitäts-A.-G. Mitteilungen hierüber finden sich noch in ETZ 849 * EuM, EW 37). — Die Versorgung Berlins wurde durch eine vierte Leitung der Ewag sichergestellt (ETZ 772). — Weitere Anwendung der El.-Versorgung ergibt sich durch die Einführung der el. Zugförderung bei den Berliner Stadt- und Vorortbahnen (Plietzsch, BBCM 140). — Die Absatzentwicklung der Berliner El.-Werke unter dem Einfluß des Grundgebührentarifes schildert W. Mayerczik (EuM 819). — Eine Beschreibung des mitteldeutschen 100-kV-Netzes gibt A. Hamm (EWd 89/350). — Die Anlagen des städt. El.-Werkes Bremen (EuM 639). — R. Schumacher (ETZ 345) beschreibt die Frequenzumformeranlage in Frankfurt a. Main. — Eine Beschreibung der Pumpspeicherwerke im Gebiete der P. K. O. und R. W. E. ist in ETZ 945, 946 zu finden. — Von großem Interesse ist das Vorgehen des Städt. El.-Werkes Meißen, das Wärmelieferung zu industriellen und Heizzwecken aufnahm (EWS 450). — Die Ausnutzung der Staustufen der Rhein-Main-Donau-Großwasserstraße entwickelt G. v. Troeltsch (ETZ 957). — Die Entwicklung der Versorgung Schlesiens beschreibt Fr. Körner (ETZ 1829). — In Schleswig-Holstein erfolgte Schaffung eines Zentral-Betriebsbüros zur Rationalisierung der kommunalen Betriebe durch

Zusammenschluß und gemeinsame Tarifgestaltung (W. Fister, EA 130). — Die Versorgung Ostpreußens schildert Fischer (IEW 187).

Ein zahlenmäßiges Bild der energiewirtschaftlichen Grundlagen Bayerns liefert A. Reithinger (EuM, EW 25). — Die bisherige Ausnutzung der Kraftquellen sind in einem Buch „Wasserkraftausnutzung Bayerns", herausgegeben vom Staatsministerium, München 1926, dargestellt. — Die El.-Wirtschaft in den bayerischen Städten bearbeitet Vogt (EJ 391). — Die Fertigstellung aller drei Stufen des Kachletwerkes zur Parallelarbeit mit dem Bayernwerk ist vorgesehen (TRUA 177). — Die Entwicklung des Badenwerkes wird geschildert (ETZ 1671); desgleichen die Einfügung des projektierten Ryburg-Schwörstadt Wassergroßkraftwerkes in die badische El.-Versorgung (EWS 107). — Die geringen Kraftquellen Württembergs zwingen zu einem nahen energiewirtschaftlichen Zusammenschluß mit den Nachbarländern (G. Dehne, ETZ 1037).

Deutsch-Österreich. Eine Besprechung der österreichischen Energiewirtschaft gibt Rieger (EWS 192); Honigmann (ETZ 1077) wertet die Statistik des Amtes für Wasserkraft und El.-Wirtschaft aus. — P. Beck kommt zu der Feststellung, daß das Ziel der österreichischen El.-Wirtschaft, die Verringerung des Kohlenimportes, schon teilweise erreicht ist (EuM, EW 21). — Den Geldbedarf zum Ausbau der österreichischen El.-Wirtschaft behandelt EWS 524. — Fürst (EuM 774) berichtet über die Wasserkraftnutzung und Versorgung im Vorarlberg. — Der Zwischenhandel mit el. Arbeit ist in Österreich gesetzlich geregelt (H. Schreiber, EuM, EW 35). — Eine Zusammenstellung der Strompreise macht Schreiber (EuM, EW 57). Letzterer behandelt das Recht des Stromexportes, welches zur Zeit größte Beachtung verdient (EuM, EW 93). — Den energiewirtschaftlichen Anschluß an Deutschland sichern Verträge über eine Ausfuhr von 250 Mill. kWh. Der Stromlieferungsvertrag für die Abnahme Bayerns aus dem Achenseewerk wird behandelt (ETZ 1859 * WK 267 — G. W. Meyer, TRUA 177). Über die Verhandlungen der Tiroler Regierung mit dem R. W. E. finden sich Angaben in EV 2/158.

Tschechoslowakei. Das El. Gesetz 1919 verleiht an eine Gruppe der „gemeinnützigen Kraftwerke" Vorrechte und führt damit zu ungünstigen Auswirkungen. Vorschläge zu einer neuen gesetzlichen Regelung, die ein harmonisches Zusammenarbeiten aller Werke ermöglichen sollen (G. W. Meyer, TRUA 115). — Die Regierung versucht, finanziellen Einfluß auf die Leitung der El.-Wirtschaft zu nehmen. Die starken Gegenströmungen schildert G. W. Meyer (EA 70). — Die günstigsten wirtschaftlichen Verhältnisse sieht man in einer Kupplung der Dampf- und Wasserkraftwerke des Landes durch Hilfe von Landessammelschienen (G. W. Meyer, EuM, EW 28). — G. W. Meyer (ETZ 1328 * TRUA 181, 193) befürwortet engen energiewirtschaftlichen Zusammenschluß der Tschechoslowakei mit den Nachbarländern, wozu günstige Vorbedingungen vorhanden sind.

Ungarn. Der verringerte Bedarf Ungarns an eigener Industriekohle nötigt die Bergwerke, die El.-Versorgung einzelner Landesteile zu übernehmen (ETZ 55). — Statistische Angaben über die El.-Wirtschaft finden sich in ETZ 1310. — Von Interesse ist die Stellungnahme des Handelsministeriums, das vor allem den Ausbau der Wasserkräfte anstrebt (EWS 550).

Balkan-Länder. In Bulgarien bieten viele unregulierte Flußläufe die Möglichkeit der Erstellung hydro-elektrischer Kraftwerke, die heute zum Teil schon in Angriff genommen werden (ETZ 1498). Bis jetzt steht das Land infolge seiner dünnen Besiedelung noch auf der Stufe der städt. El.-Werke, die oft bei einer Erzeugung mit Ölmaschinen ein sehr günstiges wirtschaftliches Ergebnis zeigen (EWS 600). — Über den Stand der Elektrisierung Jugoslaviens befindet sich ein Bericht von Kürschner in EuM, EW 14 * ETZ 472). — In Rumänien wurde von ausländischen Experten das Projekt einer Landeselektrisierung ausgearbeitet, die den heutigen ungünstigen Wirtschaftsverhältnissen abhelfen soll (ETZ 150). Statistisches Material findet sich auch in EV 2/182.

Italien. Der verstärkte Ausbau seiner Wasserkräfte zur Drosselung der Einfuhr von Kohle und el. Arbeit wird neuerdings noch unterstützt durch die Erhebung einer Einfuhrabgabe je kWh (WK 174 * EWS 420). — Statistisches Material über den Ausbau der Werke wird gegeben (EV 2/30 * Baudisch, EuM, EW 18), eine Übersicht über ihre Entwicklung und Betrieb EA 108. Als wirtschaftliches Ziel betrachtet man den Ausgleich der Wasserkräfte der Alpen und des Apennin, deren Wasserführungen von entgegengesetztem Verlauf sind (ETZ 407). — Die Toce-Kraftwerke für die Versorgung der Lombardei werden tabellarisch erfaßt in EuM, EW 69. — Auf die Bedeutung der Wasserkräfte des Etschlandes wird verwiesen von Kurzel-Runtscheiner (EuM, EW 36, 37).

Spanien. Von großer Bedeutung ist der Staatsvertrag zwischen Spanien und Portugal über den gemeinsamen Ausbau der Wasserkräfte des Duero mit einer Endausbaugröße von 600 MW (ERw 101/575). — Die Wasserkraftnutzung des Quadalquivir seit 1904 in Verbindung mit Wärmekraftwerken beschreibt ein Aufsatz in Eng 123/164.

Schweiz. Momber (WK 248) zeichnet die Schwierigkeiten, die Wasserkräfte dem Jahresbedarf bei steigendem Ausbau anzupassen, da die natürlichen Speicher fast erschöpft sind. Dampfreservewerke oder Stromaustausch mit Deutschland werden daher Notwendigkeit. — Um Dampfreserve bei Wasserklemmen zu vermeiden, wird von O. Ganguillet (BSEV 699) Drosslung der Ausfuhr empfohlen. — Die derzeitige Ausnutzung der Schweizer Wasserkräfte wird vom eidgen. Amt erfaßt; dieses gibt auch Tabellen der verschiedenen Unternehmungsformen (EWS 524, 550 * SBZ 89/309); Geschäftsbericht BSEV 279. — Die Ungleichmäßigkeit der Wasserführung läßt die Anwendung von Tarifen, die die Jahreszeit berücksichtigen, ins Auge fassen (O. Ganguillet, BSEV 692). — Der Ausbau der Aarstrecke soll eine Arbeitsausfuhr von 200 Mill. kWh nach Württemberg ermöglichen (EV 2/254). — Einen Überblick über die Höhe der Ausfuhr el. Arbeit veröffentlicht das eidgen. Amt für Wasserwirtschaft (SBZ 90/78 * EJ 389). Die Veröffentlichungen der einzelnen Stromausfuhrbewilligungen finden sich in BSEV 162, 234, 283, 401, 453, 642, 717 und SBZ 90/277.—

Frankreich. Die Entwicklung der franz. El.-Wirtschaft wurde durch die schwankende Währung sehr stark benachteiligt. Die Finanzierungsschwierigkeiten führten zu einer Bevorzugung des Ausbaus von Dampfwerken mit geringerem Kapitalbedarf (EWS 524). Durch verstärkte Ausnutzung der Wasserkraftwerke und Hüttenwerke soll der Rückstand nachgeholt werden (ETZ 1430). — Im Rahmen der Hochspannungskonferenz wird die vorbildliche Kupplung verschiedener Distrikte gezeigt: die Wasserwerke der Pyrenäen, der Schweizer Grenze, die Hüttenwerke Dijon (RGE 22/54 — J. Godin, Eln 99/105 * RGE 22/333 — M. Barrière, Eln 99/137). — Maroger (RGE 21/810) berichtet über den Bau einer 220-kV-Leitung zur Kupplung dieser Gebiete untereinander. — Wachsende Abnahme el. Arbeit in Paris machte die Neuaufstellung von Aggregaten notwendig (Emanaud, RGE 21/204 D nach Techn. mod. 19/161). — Die Elektrisierung der Bahn Paris-Orleans mit ihrem Einfluß auf die franz. El.-Wirtschaft wird besprochen (Wernekke, DPJ 342/6). — Zum Gesetz über die Zulassung von Unternehmern zur öffentlichen Stromversorgung erschien ein Dekret (RGE 22/399).

Belgien. Die Vereinigung der Kraftwerke um Lüttich sind als eine Vereinigung von Gruben- und Hüttenbetrieben, Straßenbahnen und Versorgungsunternehmen durch ihren außerordentlich hohen Belastungsfaktor von Interesse (EuM, EW 38).

Holland. Im BSEV 446 findet sich der Bericht über eine Studienreise Schweizer Direktoren durch die Kraftwerke Hollands. — Die Versorgung der Provinz Limburg (Bellaar Spruyt, BSEV 438).

England und Irland. Nach wie vor bildet das engl. Elektrizitätsgesetz den Mittelpunkt des Interesses. W. S. Kennedy gibt genaue Darlegungen über das Gesetz (ERw 100/52, 85), über die Summe der Einzelheiten im Gesetz

wird referiert (ERw 100/36, 76). — R. O. Kapp hebt die Unterschiede hervor zwischen Entwurf und endgültiger Fassung (ETZ 74). Seine mutmaßlichen Einwirkungen auf die engl. El.-Wirtschaft bespricht Eln 98/90, 114, 120. — Die Kommissionen reichen für die einzelnen Landesteile Entwürfe ein für die Durchführung des Gesetzes. Diese finden sich EWS 449, 499 * Eln 98/525 * Eng 123/584, 636 * ERw 100/880, 1038; 101/604 * ETZ 1558). — Über die technischen Vorbedingungen des El.-Gesetzes spricht Paterson (JIEE 66/43). — Die durch das Gesetz bedingte Tendenz im Kraftwerksbau wird in ERw 101/968 dargelegt. — Scott (Eln 99/403) schlägt die Verwendung der nach dem Gesetz stillzusetzenden Kraftwerke zu Heizzwecken vor.

Der Jahresbericht des El. Komitees 1926 erfaßt die öffentliche Erzeugung, die infolge des Kohlenstreikes nur geringen Anstieg gegen das Vorjahr zeigt. Das Komitee schreibt bei Neuinstallationen Vereinheitlichung der Frequenz vor (ERw 101/1147 * Eln 99/777). Es gibt sodann Bericht über Londons Stromversorgung und zählt 89 Verteiler (ERw 100/532). Die statistischen Angaben über die Erzeugung Englands, ihren Kohlenverbrauch und die Größe der Werke sind in (EWS 500) gegeben. Der Jahresbericht des Komitees gibt die Übersicht über den Brennstoffverbrauch (Eng 123/677). Vollständige Tabellen über die Kosten und Betriebsmitteilungen aller engl. Werke (Electrical Times May 5 th * EWd 90/27). — Die Zukunft der engl. El.-Versorgung im Rahmen des El.-Gesetzes besprechen W. W. E. French (JIEE 65/125), A. Page (JIEE 66/1 * Eln 99/526) und C. G. Morley New (JIEE 66/24). — H. Quigley (Eln 98/617) sieht die Möglichkeit des erhöhten Stromabsatzes in der Stromverwendung für Eisenbahn und Landwirtschaft. — Macleod (JIEE 66/29) berichtet über die Ausnutzung der schottischen Wasserkräfte.

H. Wallem (ETZ 33, 990, 1027, 1255) gibt den Bericht über die statistischen Erhebungen zur Bestimmung der Ausbaugröße des Shanonkraftwerkes in Irland. Dieses wird staatlicherseits gebaut. — Das neue irländische El.-Gesetz sieht Versorgung durch ein Strommonopol vor (EWS 500). — Die Zukunftaussichten für die El.-Versorgung Irlands zeigt L. J. Kettle (JIEE 66/49). — A. B. Mallinson (JIEE 66/59) errechnet den niedrigst erreichbaren Strompreis, der durch einheitliche Tarife und höheren Haushaltverbrauch erzielt werden kann. — Vergleich der Belastungsverhältnisse und Tarife zwischen England und der Schweiz s. ERw 100/281, 326. — Eine Übersicht über die Preisgestaltung infolge des El.-Gesetzes und über die El.-Entwicklung aller Staaten führt das Institute of Electrical Engineers (A. Page, ERw 101/749) durch. — Günstige Abnahmeverhältnisse und billiger Strompreis herrschen im Manchester-Gebiet (A. B. Mallinson, ERw 101/1015).

Rußland. A. Brauner (EWS 520 * EuM, EW 58) gibt eine gute Übersicht über die Fortentwicklung der russ. El.-Wirtschaft. — Der Elektrisierungsplan der UdSSR sieht im Verlauf von 5 Jahren eine Erhöhung des Stromverbrauchs von 150% vor. Diesen und die steigende Erzeugung behandelt N. Dehn (ETZ 1294). — Die Stromversorgung Moskaus wird in großzügiger Weise vervollkommnet durch neue Werke mit 135 MW, die über einen 115-kV-Ring auf das Stadtgebiet arbeiten (Brauner, ZDI 1729). — Für Leningrad wurde ein Wassergroßkraftwerk Swistroi mit 120 MW in Bau genommen (ETZ 1747). — Die Stromversorgung des russ. Mittelasiens beschreibt ETZ 1497.

Nordische Staaten. Statistische Angaben über die El.-Wirtschaft Dänemarks finden sich (EuM, EW 18). — Ekström (EV 2/77) gibt bei einer Schilderung der dänischen El.-Wirtschaft stichhaltige Gründe gegen die staatliche Vormachtstellung. Seine Kostendarstellung der Überschußkräfte ist bemerkenswert. — Angaben aus der Statistik für die dänische Erzeugung (EuM, EW 92); mit besonderer Berücksichtigung der Landwirtschaft (EV 2/200). — Der statistische Jahresbericht der staatl. Inspektoren Norwegens erfaßt die el. Anlagen für das Jahr 1925 (ETZ 118), für 1926 (ETZ 1430). — H. Dorn (WK 215) zeigt, daß ein Drittel der El.-Wirtschaft Norwegens in staatlichen Händen ist, deren Ren-

tabilität trotz geringer Erzeugungspreise nicht genügt. — Eine Zusammenstellung der wesentlichsten Stromtarife in Schweden findet sich bei O. Ganguillet (BSEV 370). — Die isländ. Regierung beabsichtigt nach D. Gurewitsch (ETZ 173) den Ausbau des Thjorsoa-Wasserfalls mit 120 MW.

USA. Einen Gesamtüberblick über die El.-Wirtschaft der USA für 1926 gibt Hamm (EWS 512), W. G. Meyer (ETZ 423). Die jährliche Steigerung des Absatzes beträgt 10...12%. Die wachsende Ökonomie in den Kraftwerken setzt den durchschnittlichen Kohlenverbrauch in den letzten Jahren von 1,41 kg/kWh auf 0,866 kg/kWh herab. Zusammenschlüsse der Unternehmen auch finanzieller Art ermöglichen wirtschaftlichste Kupplung. — Das Jahr 1926 zeigt eine Periode der wirtschaftlichen Festigung. Diese tritt vor allem durch Vereinfachung der Verwaltung, durch Zusammenschluß von Werken, sowie durch Aufsaugen der kleinen privaten und kommunalen Werke in die großen Lieferungsgesellschaften in Erscheinung (EWd 89/35). Diese Tendenz zum Zusammenschluß behandelt auch EWS 599. — Das Kapital der amerikanischen El.-Wirtschaft umfaßt etwa 20 Milliarden $. Man sucht heute das Kapital in größerem Maße aus den Kreisen der Abnehmer selbst durch Kleinaktien zu beschaffen (EWd 90/1305). — H. M. Cameron (EWd 89/1110) schildert die Entwicklung der Versorgungsindustrie nach ihrer Erzeugungs- und nach ihrer finanziellen Seite. — D. F. Davis (EWd 89/1272) bespricht die notwendige Organisation der El.-Wirtschaft im Falle eines Krieges. — C. A. Eaton (EWd 89/1269) wendet sich entschieden gegen die Beteiligung der Regierung an der El.-Wirtschaft. — Eine ausgezeichnete Statistik über die privaten Kraftwerke der USA als Auszug des Power in (EWS 599). — In privaten Kraftanlagen betrug für 1926 die Leistung der el. Generatoren rd. 6900 MW, der Anschlußwert der el. Motoren rd. 19 500 MW (EWd 90/335). — Der Brennstoffverbrauch zeigt in einem Werk den überaus günstigen Wert von 0,41 kg/kWh. Über 50% der Erzeugung entfallen auf Kohle, 35% auf Wasser. — Eine Kupplung in Neu-England beschreibt EWd 90/251. — Auch für 1926 zeigt die Wasserkraftnutzung einen Anstieg (ETZ 215 nach Power 65/25). — G. R. Falkiner-Nuttall (RGE 21/140 D nach World Power 7/23) gibt einen Bericht über die Betriebserfahrungen mit 220-kV-Leitungen in Kalifornien und ihre Übertragungsfähigkeit bei 60 Hz. — Ein Beispiel der Wirtschaftlichkeit der Kupplung ist die Great Western Power und San Joaquin Light and Power Co. (EWd 90/56). — Berichte über den Kuppelbetrieb der Gebiete um Chicago und Boston geben (J. S. Jenks, EWd 89/505), in Central Maine (G. S. Williams, EWd 89/755), in New-England (EWd 89/773). — Das Gebiet von Chicago erhält in Zukunft nach dem Bericht von W. S. Monroe (EWd 89/851) ein zusammenhängendes 132-kV-Netz. — Der Zusammenschluß von 7 Werken am Ohio verursachte eine 47% billigere Erzeugung (EWd 89/1105). — Die Resultate der Maßnahmen von 26 Verteilerwerken zur Verbesserung der Belastung finden sich in EWd 89/87. — Dehne (ETZ 1239 nach EWd 89/912) bespricht die Großunternehmen der USA. Er berichtet (ETZ 1820) über den Zusammenschluß von 3 Großunternehmen mit einer Leistungsfähigkeit von 4,2 Millionen MWh im Osten der USA. — Die Stadt Seattle beabsichtigt den Bau eines Wasserspeichers (EWS 173). — Angaben über einzelne Werke liefert H. H. Holding (EWd 90/1247).

Kanada. Die Papierfabriken Kanadas sind Größtverbraucher el. Arbeit. Sie sind daher die treibende Kraft für die Neuanlagen in der Provinz Quebec. Es wurden hydro-el. Werke größten Ausmaßes ausgebaut, von denen das Werk an den Paugan-Fällen mit 240 MW die erste Stelle einnimmt. Die Neubauten insgesamt betragen für das Jahr 1926 196 MW, so daß die Gesamtleistung auf 3300 MW steigt (ETZ 1346). — In der Provinz Ontario stützt sich die Versorgung wesentlich auf die Wasserkräfte des Niagara und zeichnet sich durch besonders niedrige Strompreise aus (Eng 124/4 * Dehne, ETZ 325). — Über die Verhältnisse der landwirtschaftlichen Provinz Alberta berichtet H. T. Macleod (RGE 21/100 D nach World Power 6/285). Große Wasser-

kräfte sind durch Vereisung unausgeglichen. Es ist auch nur geringe Absatzmöglichkeit vorhanden. — In der Provinz Neubraunschweig wurde ein verstärktes Elektrisierungsprogramm durchgeführt, um Arbeitsgelegenheit zu schaffen (A. F. Baird, RGE 21/157 D nach World Power 7/113). — Über die Stromerzeugung in Neu-Schottland berichtet W. F. McKnight (RGE 22/27 D nach World Power 7/224).

Afrika. Da der Elektrizität in Südafrika keine Konkurrenz des Gases zu Wärmezwecken gegenübersteht, sind die Absatzverhältnisse und Stromkosten außerordentlich günstig (H. Bohle, ZDI 955). — Die große Entfernung zwischen den Städten macht zunächst eine Konzentrierung der Erzeugung unmöglich (H. Bohle, World Power 7/281 * RGE 22/82 D).

Asien. Über die Ausnutzung der Wasserkräfte Japans berichtet ETZ 151. — Obgleich wesentlich nur Lichtstrom abgenommen wird, wird eine gute Ausnutzung und Wirtschaftlichkeit erreicht. Der Ausbau des Sho-Flusses wird mit 50 MW beabsichtigt, um Osaka mit einer 150-kV-Leitung zu versorgen (EWS 174). — Aus der noch sehr geringen El.-Wirtschaft Chinas findet sich ein kurzer Bericht von K. Mosig (SZ 662). — Mit der Bedeutung der Wasserkraftanlagen der El.-Wirtschaft Niederländisch-Indiens befaßt sich EuM, EW 16. — J. W. Meares (RGE 21/188 D nach World Power 7/172) zeigt den heutigen Stand der El.-Wirtschaft Indiens. Eine der bevorstehenden Hauptaufgaben ist die Bewässerung des Landes. — Der Ausbau Palästinas macht unter dem Mandate der Engländer große Fortschritte. Die Erstellung von 3 Kraftwerken am Jordan mit 8 MW ist vorgesehen, sowie eine Gefällstufe am See Genezareth (EV 2/190). Die Konzession für dieses Projekt wurde erteilt (ETZ 551). — In der Türkei begann die Società de Tramways den Bau eines Großkraftwerkes mit 30 MW endgültiger Ausbauleistung (EWS 174).

Australien. Der Hauptverbrauch el. Arbeit tritt auf um Sidney. Dort sind 60% der Bevölkerung ansässig und Kohlenvorräte vorhanden. Vier Werke mit 200 MW sind bis dahin erstellt. Im Süden dagegen ist der Bedarf schwach (H. G. Carter, RGE 21/101 D nach World Power 7/61). — Die El.-Wirtschaft Neuseelands stützt sich jetzt auf 100 MW Wasserkraft (EWS 500). Die Verteilung erfolgt über ein 110-kV-Netz, Werke mit rd. 200 MW sind im Bau (Eln 89/292). Von Interesse ist auch die vollkommen staatliche Organisation seiner Versorgung (ETZ 22).

Stromverwertung. Die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Kraftwerke ist nach F. Förster (EB 140) nur möglich durch Vergrößerung des Absatzes, auf welchen besonderer Einfluß zu nehmen ist. — Die Tendenz geht heute dahin, durch Anwendung von el. Heizgeräten, besonders von Warmwasserspeichern, die Belastungstäler zu füllen (Dall, BBCM 16). — Eine größere Abnahme von Haushaltungsstrom ist jedoch nur bei günstigen Tarifen möglich. Das Beispiel von Burley in USA zeigt eine außerordentlich günstige Ausnutzung von Kraftwerksleistung im Sommer zu Bewässerungszwecken, im Winter zu Heizzwecken (EWd 90/619). — Die Stadt Zürich hat durch geschickte Propagierung und Finanzhilfe starke Anwendung der Warmwasserspeicherung erreicht, so daß bei ihr die Spitzendeckung kein Problem mehr ist (O. Haas, EV 2/182). — P. S. Gregory (EWd 90/901) entwickelt die Grenzen, bis zu der die Dampferzeugung aus el. Energie wirtschaftlich ist. — Die Heizung öffentlicher Gebäude mit Überschußenergie der Wasserwerke empfiehlt O. Schwarzweber (EuM, EW 81).

A. G. Arnold weist auf die Bedeutung der Stromabgabe für Lichtzwecke hin, die auch heute noch die Haupteinnahmequelle der El.-Werke ist (EuM, EW 1 * ETZ 69 * LL 396, 423 * EV 2/33). Reichliche Beleuchtung erweist sich für Erzeuger und Abnehmer gleich wirtschaftlich (EV 1/189; 2/33 * LL 396, 423 * ETZ 69). Auch A. Burri (EV 1/113) glaubt, daß die Abgabe von Beleuchtung und Kraftstrom die Grundlage der El.-Werke bleibt, ebenso J. E. Rosenthal (EV 1/189). — Die Betriebsverhältnisse des Elektromotors finden sich

bei L. Saam (EV 2/20). Die Intensivierung der Landwirtschaft zwingt zur steigenden Anwendung der Elektrizität, die jedoch unter ungünstigen Verhältnissen abgenommen wird. Die Anwendung el. Futterkocher verlangt Mehr-Tarifzähler und Schaltuhren (R. A. Pearson, GER 582 * W. Frucht, EA 928). — Thierbach bespricht die günstigen Abnehmereigenschaften el. Backöfen (ETZ 1187). Die Rentabilität der Küchenöfen behandelt EWS 35. Speiseeisfabriken erfordern großen Kraftbedarf im Sommer (EWd 89/308). — Ebenfalls sind el. Droschken durch Nachtabnahme günstig (C. N. Kiesel, EV 2/21). — Die Stromabnahme von Rundfunkgeräten behandelt Halbertsma (EV 2/187).

Selbstkosten. Das Wesen der Selbstkostenbestimmung behandelt E. Schiff (EB 30, 37). — A. G. Arnold (EJ 8). verweist auf die Bedeutung der Selbstkostenbestimmung, da nur sie Unterlagen für Tarife geben kann. — Ein einheitliches Kostensystem zur genauen Bestimmung der Selbstkosten findet sich bei Whitestone und Corregan (EWd 90/569). — Kostenanalyse behandelt Lacombe (EV 2/65). — Bolton (ERw 101/812, 853) will durch eine tabellarische Zusammenstellung feste und bewegliche Kosten darstellen, daß man im Verlauf der Entwicklung den Strompreis sofort entnehmen kann. — Eine neuartige Berechnungsweise der Erzeugerkosten aus den Einzelkosten mit Hilfe logarithmischen Millimeterpapiers gibt R. O. Kapp (ERw 100/124). — Auf die Zusammenhänge zwischen Wirkungsgrad, Kapitaldienst und Reparatur verweist V. Mann (EuM, EW 33). — Eine Festlegung der Abschreibungssätze zeigen die Darlegungen von W. C. Cross (EWd 90/995) in den Kraftwerken infolge der nicht zu übersehenden Veralterungszeit als unangebracht. — Rückwardt (ETZ 489) bringt die schematisierte Selbstkostenberechnung der Bewag, die zum Ergebnis den Berliner Grundgebührentarif hatte. — Die Sachversicherung der El.-Werke behandelt Kvetensky (EuM, EW 95). — Durch rechnerische Einführung eines fiktiven Abnehmers sucht Hills (EWd 89/198, 249 * EV 2/129) die Verteilung der festen Kosten auf die Abnehmer vorzunehmen. Eine Kritik hierzu gibt C. S. Reed (EWd 90/402). — A. H. Ford gibt eine Formel zur praktischen Verteilung der festen Kosten (EWd 90/943). — Die Verteilung der festen Kosten auf Abnehmer mit Verschiedenheitsfaktor untersucht Eisenmenger (ETZ 1450).

Tariffragen. Allgemeines. Ferguson (EWd 90/725) zeigt die Notwendigkeit der vergrößerten Abnahme, die durch fördernde Tarife beeinflußt wird. Durch größere Beweglichkeit ist der private Unternehmer im Vorteil. — Ein Festsetzen der Tarife nach Gutdünken erscheint nach Lulofs (IEW 149, 155) Darlegungen unmöglich. Zu hohe Tarife verursachen ebenso Verluste wie zu geringe. — Die Abnahmesteigerung ist wohl durch verstärkte Verwendung im Haushalt zu erreichen (EV 1/148), was nach V. E. v. Dijk (EV 1/177) richtige Tarife voraussetzt. Die Kosten, die hierfür im Haushalte entstehen, s. EV 2/47. — Lacombe (EWd 89/1139) kommt durch Untersuchungen von Haushalts-Anschlägen zu dem Schluß, daß nach den meisten Tarifen größere Abnahme von Haushaltungsstrom unmöglich ist. Der Grund dieser Tarifhöhe liegt darin, daß die Werke aus den Lichteinnahmen meist schon genügend Gewinne erzielen. — Lulofs (EV 2/102) bespricht das Verhältnis von Erzeugerpreis zum Verkaufspreis. — Den noch konkurrenzfähigen Preis des el. Heizstromes formelmäßig zu erfassen sucht EB 130. — F. Foerster (EB 123) untersucht die regionalen Unterschiede der landwirtschaftlichen Stromerzeugung. — Für die Entstehung elektrochemischer Industrie ist ein Grenzpreis (WK 224) maßgebend, der formelmäßig bestimmt wird. — Der Absatz von Nachtstrom verlangt Wärmespeicherung und Mehrfachtarife (F. Ferrari, EA 1153, 1163). — H. W. Hills (EWd 90/255) empfiehlt Kontrolle der Abnehmer auf ihre zeitliche Lage zur Spitze. — Die Verbesserung der Lastbedingungen ist, wie E. G. Roß (ERw 100/630) betont, nur durch Abgabe von Haushaltsstrom möglich. — Kundendienst befürwortet Beauchamps (JIEE 65/361). — J. H. Parker (ERw 101/337) zeigt, daß Stromabgabe zu Wärmezwecken für das Werk dann

unrentabel werden kann, wenn es selbst nach dem Gesamtbelastungsfaktor verrechnen muß. — Grundsätzliche Bedingungen für Tarife, ihr psychologisches Moment berücksichtigt H. C. Wolf (EWd 89/861). — J. W. Meares (ERw 100/635) betont die Notwendigkeit einer billigen Schaltuhr. — Backhaus (EB 99) schlägt die Vereinheitlichung von Grund- und Arbeitsgebühren vor. — Stromlieferungsverträge behandelt C. Kalt (EA 544). — Wilkinson (ERw 100/966) schlägt ein besonderes Netz für die Lieferung von Wärmestrom vor, das zur Spitzenzeit gesperrt ist.

Spezielle Tarife. Günther schlägt einen Kurven-Tarif mit allgemeiner Gültigkeit vor, wozu sich Ferrari, Haggenmiller und Rosenbaum äußern (EJ 279, 329, 372 * EB 116, 130, 141, 143). — Ferrari (IEW 131) befürwortet einen Tarif, der alle über eine bestimmte Leistungshöhe entnommene Arbeit zu hohen Preisen berechnet. — Tarife für die Landwirtschaft schlägt Ashmead (EWd 90/562) vor, Tarife für Hausgebrauch E. V. Clark (Eln 99/745). — Die Begründung des hohen Strompreises für Kleinabnehmer gibt O. Prohaska (HelF 242). — Eisenmenger (ETZ 1389) entwickelt ein neues Schnellverfahren zur Berechnung von Stromtarifkurven.

Mayerczik (ETZ 972) beweist, daß der Berliner Grundgebührentarif die Benutzungszeit verbessert. Derselbe wurde ebenfalls in Sachsen eingeführt (EV 2/80). — Eine Begründung für den Grundgebührentarif gibt D. W. Schäfer (SuE 642). Begründung an einem praktischen Beispiel findet sich bei Melot (RGE 21/877). — E. A. Graham (EWd 89/757) hält ebenfalls den Grundgebührentarif für wesentlich günstiger als den Doppelzählertarif. — W. Cramp (ERw 100/126, 165) dagegen hält nach einem Vergleich zwischen England und Schweiz denselben für weniger günstig. — Mehrfachzählertarife sollen nach Mounsdon (Eln 99/302) dem idealen Haustarif am nächsten kommen. — Gute Erfolge zeitigte nach A. Ekström (ERw 100/859) der Doppeltarif in Südschweden durch Hebung der Grundlast. Über seine Einführung in Paris s. EV 2/168 — L. Chereau, RGE 21/799. — Reine Mengentarife befürwortet Blaikie (Eln 99/220, 592; Briefwechsel 255, 283, 343, 370, 433, 496, 533, 564, 628, 664, 727). — Duffy (EWd 90/1044) macht Vorschläge über die Berücksichtigung längerer Einzelzuleitungen im Tarif. — Die Berücksichtigung des Leistungsfaktors im Tarif behandelt Quenstedt (ETZ 100 — Gersing 895). Er will den Faktor mit 0,8 als normal eingesetzt haben. — Aus der dreiteiligen Tarifform entwickelt F. Niethammer (EuM, EW 13) einen Tarif mit Berücksichtigung des Leistungsfaktors. — Grundgebührentarif mit Berücksichtigung des Leistungsfaktors behandelt B. Simon (HelF 127). — Ferrari (HelF 158) empfiehlt Einführung von Münzzählern bei Kleinabnehmern.

Werbung. Der Werbeausschuß für El.-Werke (Wien) veröffentlicht Richtlinien und Mittel zur Hebung des Stromabsatzes (EV 2/99). — A. D. Flint (EWd 90/113) zeigt die Erfolge geschickter Werbung. — Nach Ansicht von L. E. Buckell (Eln 99/78) spielt die Preisfrage des Stromes und der Apparate eine geringere Rolle, als die Aufklärung der Öffentlichkeit über die Annehmlichkeiten der Elektrizität. — Über die Erfahrungen mit Raten- und Mietinstallationen werden von einzelnen Städten Berichte erstattet. Berlin (J. Becker, EA 202 — Thierbach, ETZ 271), Wien (Velisek, EuM, EW 76), Nürnberg (O. Ely, EV 2/86), Hamburg (ETZ 214), Sheffield (ERw 101/929) und Nordostengland (Eln 98/211, 231). — Auf die starke Werbungskraft von Mietinstallationen verweist Kinzinger (EA 323). — Gefahren in der Kredithilfe sowohl für Abnehmer als auch für Lieferer (EA 1090). — Aufklärung der Abnehmer über die Tarifgrundlagen erachtet F. v. Hornstein (EV 2/1) als günstigstes Werbemittel.

Statistik. Anregungen für die Entwicklung einer brauchbaren Statistik finden sich: Reindl (EuM, EW 85). Das statistische Reichsamt nimmt neben der Gesamtstatistik in 122 Werken monatliche Elektrizitätserhebungen vor. Diese finden sich unter „Erzeugung und Verbrauch el. Arbeit in Deutschland“ (ETZ

182, 370, 514, 622, 851, 984, 1122, 1390, 1498, 1671, 1821). — Die El.-Versorgung der deutschen Großstädte behandelt Windel nach der Statistik des Reichsamtes (ETZ 108, 633). Eine Kritik zu dieser Statistik des Reichsamtes veröffentlicht J. Schäfer (EB 54). — Die Statistik der Vereinigung der El.-Werke 1926 zeigt eine zusammengefaßte Einteilung nach der Antriebskraft der Werke, Rohrbeck (EWS 487). — Bei einem Vergleich der Statistik des Reichsamtes und der VdEW sucht Albrecht (EWS 489) die Unterschiede zwischen beiden zu erklären. — H. Weber zeigt die Fehler der Auswertungsmethoden bei den einzelnen wirtschaftspolitischen Abhandlungen (ETZ 965), dazu Reindl (ETZ 1544). — Rohrbeck stellt übersichtlich die Erzeugung und Leistung der el. Werke an Hand der VDE-Statistik zusammen (EWS 50). — Interessante Zusammenstellungen der Belastungsverhältnisse New Yorks gibt J. W. Lieb (EWd 90/1187).

Leistungsfaktor. Litchfield (JAI 904) erachtet Leistungsfaktorverbesserung überall da für berechtigt, wo genügende Einsparung an Anlagekapital und Arbeitsverlust erzielt werden. Für das Kostenminimum entwickelt er eine praktische Formel. — Nemec (Electrot. Obzore 16/177 * ref, RGE 22/98 D) bespricht den Einfluß der Phasenverschiebung auf die Wirtschaftlichkeit der Werke, Pokorny ebenfalls (El. Obz. 15/633 * ref. 22/99 D) und D. J. Bolton (World Power 1927 * EWd 90/1313). — Um den Abnehmer an weitgehender Kompensierung zu interessieren, wird die Verrechnung der Blindarbeit empfohlen (TRUA 25). Auf die Notwendigkeit der Blindstromverrechnung verweist auch H. Pfaff (TRUA 69). — Nach einer Rundfrage im Verband der deutschen El.-Werke der Tschechoslowakei wird Kompensierung im Werk nur als günstig bei gleichzeitiger Spannungsregelung erachtet (Hruschka, TRUA 47). — Die Vorzüge der Blindstromkompensierung in Drehstromanlagen werden dargelegt von E. Schulz (EB 1, 13, 61). — Die Anwendung von Kondensatoren empfiehlt Beyer (EB 49). — Die Möglichkeiten der Phasenverschiebung in ihren wirtschaftlichen Auswirkungen bespricht allgemein Neumann (EWS 83). — E. Rosenberg (ETZ 645) zeigt die Verbesserung des Leistungsfaktors, die sich durch generelle Anwendung des Kurzschlußmotors erreichen läßt. — Über die wirtschaftlichen Erfolge einer Blindleistungsmaschine in Meerane erstattet L. Freudenhammer (SZ 581) Bericht.

Belastungsfaktor. Das Belastungsgebirge läßt die Beurteilung der Betriebsverhältnisse leicht werden (Adolph, ETZ 5). — Größere Wirtschaftlichkeit ist nur bei hohem Belastungsfaktor möglich. Letzterer ist nur zu erreichen, durch passenden Anreiz des Konsumes und Speicherung, zeitliche Drosselung des Absatzes erscheint unangebracht (EWd 89/308). Über den Ausgleich der Belastung bei El.-Werken bringt auch F. Bergtold (ETZ 668) einen Aufsatz. — Die in der Schweiz angewandten Lösungen schildert L. G. A. Sims (ERw 101/675, 718, 762).

Kraftquellen.

Von Ministerialrat W. van Heys, Berlin.

Allgemeines. Im Jahre 1926 wurde in Bayern eine allgemeine Erhebung und Katastrierung sämtlicher vorhandener und im Bau befindlicher Wasserkräfte durchgeführt, über die Reithinger in einem besonderen Buche (EuM, EW 103) berichtet. Daraus ist zu ersehen, welchen Einfluß die Wasserkräfte auf die gesamte Stromversorgung haben. — Einen weiteren statistischen Vergleich über Kohle, Öl, Elektrizität und Gas stellt C. Reindl (EuM, EW 42) auf. Nur 20% der geförderten Kohle werden zur Energieerzeugung verwertet. Auf den noch geringen Anteil der Wasserkräfte in Deutschland an der gesamten öffentlichen Elektrizitätsversorgung — 14,7% — gegenüber dem in Amerika von 36,7% wird hingewiesen. Viel erwartet man von dem Kohlenhydrierungsverfahren von Bergius. — Derselbe Verfasser liefert (EuM 101) Angaben über die Strom-

versorgung in Frankreich. In den öffentlichen Elektrizitätswerken werden 5 Millionen MWh erzeugt, davon 30% aus Wasserkraft. Die Gesamtenergieerzeugung beträgt 10 Millionen MWh, wovon 36% aus Wasserkraft kommen. Nach Arbelot ist eine Wasserkraft nur wirtschaftlich für die Leistung, die 5000 h zur Verfügung steht. Staatliche Mitarbeit beim Ausbau der Wasserkräfte ist notwendig. Für die Verteilung des Stromes ist die Verlegung von Hochspannungskabeln von Bedeutung. H. Leuch (BSEV 551) berichtet über ein 50-kV-Kabelnetz der Stadt Zürich. — Über Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie aus Wasser und Gas berichtet H. Caken (RGE 21/671).

Windkraft. Chr. Boedecker (ETZ 1386) hat Untersuchungen über Windräder mit 4 Flügeln angestellt; über deren Ergebnisse berichtet er im Zentralblatt d. Bauverw. Bd. 45 S. 629. — Auch Foerster (TRUA 8, 15) macht angaben über El.-Hochleistungs-Windkraftanlagen. Dem Problem der Energieerzeugung durch Windkraft geht man allgemein aus dem Wege, während man sich viel mit der Energieerzeugung aus Wasserkraft beschäftigt.

Wasserkraft. Für die allgemeine Stromversorgung sind Wasserkräfte nur dann von Bedeutung, wenn sie in größeren Leistungen vorhanden sind. Aber auch für die Kleinwasserkräfte findet sich nach G. W. Meyer (TRUA 84) sowohl technisch als wirtschaftlich reichlich Gelegenheit. Unterdessen macht der Ausbau von Großwasserkräften besonders im Auslande große Fortschritte. — Über die Entwicklung der Wasserkräfte in Kanada berichtet EWd 89/1024. — Nach ETZ 215 war das Jahr 1926 das lebhafteteste auf dem Gebiete des Wasserkraftausbaues. Die dort genannten Riesenziffern zeigen, welches Leben auf dem großen Kontinent herrscht und welcher Überfluß an Gold vorhanden sein muß. — Über Wasserkraftausbau in englischen Übersee-Ländern gibt R. W. Cox (JIEE 65/944) Auskunft. — Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband hat einen „Führer durch die Schweizerische Wasserwirtschaft" herausgegeben, der von Streck (ETZ 230) besprochen wird. Vielleicht geben die ernsten Worte eines schweizerischen Fachmannes Veranlassung, auf unsere deutschen Verhältnisse Rückschlüsse zu ziehen. — In wie großzügiger Weise Italien beim Wasserkraftausbau vorgeht, ist bekannt. Hel E 469 gibt kurze Angaben und A. Rampazzi (EuM, EW 98) berichtet über 32 im Bau begriffene Wasserkraftwerken mit 225 MW Leistung. — Würdig steht dem Frankreich zur Seite, wie sich aus RGE 21/809 ergibt. — Neben den von der Natur unmittelbar gebotenen Wasserkräften erregt die Ausnutzung der Wasserkräfte der Meere besonderes Interesse. Rasch (ETZ 810) weist auf zwei Zuschriften in Eng 122/579 und 599 hin, die erkennen lassen, daß in englischen Fachkreisen das bekannte Flutkraftwerk am Severn nicht durchweg günstig beurteilt wird. Die Stromkosten würden hier vier Pfennig betragen. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß ein Flutkraftwerk ohne Speicherung nicht konkurrenzfähig ist. Unter den zahlreichen Projekten, die im Laufe der Zeit über die Ausnutzung von Ebbe und Flut zur Krafterzeugung entstanden sind, zeichnet sich das Passamagnoddy-Flutkraftwerk (ETZ 831) an der nördlichen Westküste zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada durch besonders vorteilhafte Verhältnisse aus. — An der nordfranzösischen Küste ist (EA 681) eine großzügige Ausnutzung der gesamten Energie möglich. — Über Gezeitenkraftwerke in Frankreich berichtet weiter ERw 101/312, und W. B. Sheppard (ERw 101/725) widmet dem Gezeitenkraftwerk Edmouth einige Worte. — Aber noch in anderer Weise soll das Meer gezwungen werden, dem Lande Energie zu spenden. Seit der Veröffentlichung E. Bräuers (DWW 21/49 * WK 167, 177) über Energiegewinnung aus der Wärme des Meereswassers sucht das Ausland diese Forschungsarbeit für sich in Anspruch zu nehmen. G. Claude (RGE 22/913, 943), A. Defour (RGE 22/138 D), P. Boucherot (RGE 22/614) und endlich RGE 22/1089 gehen auf diesen Gegenstand näher ein. — In Verbindung mit Wärmekraftwerken sind hydraulische Speicherwerke von großem Wert. Einen besonderen Fall der hydroelektrischen Akkumulierung behandelt W. Binswanger (EJ 359, 377) für ein

Braunkohlenwerk. Der hohe Wert der Wasserspeicherung ist auch in Deutschland erkannt, wie die vielen Projekte derartiger Anlagen zeigen.

Brennstoffe. Die Kohlenförderung in Deutschland geht langsam steigend vorwärts, doch haben die Zechen mit finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen. Von nicht geringer Bedeutung ist in Deutschland das Vorkommen von Ölschiefer, worüber Landgraeber (DPJ 124) berichtet. — Über Auswertung der Stein- und Braunkohle belehrt uns eine Notiz in RGE 21/740. — Für die Krafterzeugung spielt in neuerer Zeit der Dieselmotor eine gewisse Rolle. Wegen seiner stetigen Betriebsbereitschaft kann er in Elektrizitätswerken gute Dienste leisten — H. C. Thuerek (EWd 89/493) geht näher auf die Betriebskosten ein. — In Amerika gehen die Versuche mit der Quecksilberdampfturbine weiter. Über das Kraftwerk Hartford, das mit diesen Maschinen ausgerüstet ist, gibt EWS 495 eine Notiz. — In Deutschland verfolgt man mit noch größerem Interesse die stetigen Fortschritte der Kohlenverflüssigung. — Reindl (ETZ 324) weist auf das Berginverfahren hin. Die Verschwelung erscheint als Erfordernis zur Veredlung und Schonung der Braunkohle. Gelegentlich der Tagung der Vereinigung der Elektrizitätswerke wird das betont. Als Endzweck der Hydrierung dient die Ölgewinnung. — EA 794 bringt eine Notiz über die wirtschaftliche Verbrennung von Torf in Industriefeuerungen. Für das Ausland, insbesondere Rußland, ist das von besonderer Bedeutung. Auch der Müllverbrennung und ihren Fortschritten nach dem Kriege gedenkt O. Uhde (ZDI 1257). — Über die Herstellung von Starkgas im Kohlenwassergaserzeuger gibt Gwosdz (EA 665, 677, 702) Aufschluß. In Südfrankreich wurde in Vaux zwischen Genf und Lyon in einer Tiefe von 220 m eine Erdgasquelle entdeckt, die in 24 h bei einem Druck von 14 at 200 000 m^3 Gas liefert. GC 90/99 berichtet darüber, ebenso ZDI 395. — EWS 402 berichtet, daß in Java Kraft aus der Erdwärme gewonnen wird. — Ph. Dawson (ERw 101/942) weist auf eine bessere Ausnutzung der Brennstoffe hin und W. T. Goodrich (ERw 100/116) behandelt die Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe; während G. Clark (EWd 90/313) auf eine Anreicherung minderwertiger Brennstoffe mit Elektrolyt-Gas aufmerksam macht. — Für die Kraftgewinnung aus allen möglichen Kraftquellen ist die Anlehnung der einzelnen Kraftwerke an die vorhandenen Hochspannungsnetze zu beachten. L. Schwob weist auch auf einen besonderen Fall in dieser Hinsicht (GC 90/500 * ref. RGE 22/59 D) hin. — E. V. Roy (RGE 21/835) macht Angaben über die in Eisenhütten besonders Ostfrankreichs zur Verfügung stehende Energie.

Einrichtungen des Kraftwerkes.

Von Oberingenieur Carl Both, Mannheim.

Kraftmaschinen. Wärmekraftmaschinen. In diesem Jahr sind mehrere, nach neuen Grundsätzen erbaute Großkraftwerke in Dauerbetrieb gekommen, darunter auch das Großkraftwerk Klingenberg (ZDI 1928/775), in welchem der thermische Gesamtwirkungsgrad der Anlage erheblich verbessert wurde. Anlagen mit 30 bis 40 at finden immer mehr und mehr Verbreitung. — In einem Vortrag behandelt T. Roles (Eln 98/605) die Wirtschaftlichkeit und den Wirkungsgrad des Hochdruckdampfes, sowie seine Entwicklung in den letzten 20 Jahren. — Moderne Kraftwerke arbeiten heute mit einem Wärmeverbrauch von 3000 bis 3500 kcal/kWh. — R. Marchand (BSEV 763) beschreibt in einem Reisebericht die großen Wärmekraftwerke der USA. — Die Verwendung des ortsfesten Dieselmotors als Spitzenleistungsmaschine gewinnt immer mehr Bedeutung. M. Gercke (ETZ 929) behandelt am Beispiel E. W. Hamburg den Großdieselmotor und seine Verwendung zur Spitzendeckung. — Die gleiche Frage bespricht P. von Schuh (EWS 291). — Eine Beschreibung einer Quecksilber-Dampfturbine für 10 MW der GEC bringt EWd 90/202.

Wasserkraftmaschinen. Die Entwicklung der Propeller- und Kaplanturbinen hat weitere Fortschritte gemacht. Es werden heute bereits solche mit Höchstleistungen von 29 MW bei 10,9 bis 11,4 m Gefälle und 75 U/min gebaut (ZDI 1928/777). — F. J. Taylor (Eln 98/672) beschreibt Kaplanturbinen. — In diesem Jahr ist auch das Wasserkraftwerk Conowingo mit 11 Einheiten von je 36 MW (EWd 90/307, 1131) in Betrieb gekommen. — G. Gerstenberger (EuM 797) behandelt eingehend die hydroelektrische Speicheranlage der Stadt Dresden in Niederwartha. — Die selbsttätigen Wasserkraftwerke kommen immer mehr zur Anwendung, wie dies Stauffer (BÖ 68/283) und Puppikofer (BBCS 124) zeigen. — An Hand eines Rechenbeispiels zeigt L. Reichard (SZ 413) die Vorteile von hydroelektrischen Speicheranlagen zur Spitzenkraftdeckung. —

Wärmewirtschaft. Bei Betriebsstörungen und plötzlichen Belastungssteigerungen leisten die Wärme-Speicher in Großkraftwerken sehr gute Dienste, wie dies J. Ruths (ETZ 916) gezeigt hat. — Einen Überblick über die Entwicklung der Wärmespeicher und deren Verwendung bringt Witz (ETZ 381). — Eingehend behandelt H. Gleichmann (SZ 393) in einer Arbeit den Spitzenausgleich in Kraftwerken mit Hilfe der Dampftechnik. — Burghardt (SZ 402) bringt die Beschreibung einer Ruths-Speicheranlage im Bahnkraftwerk Mittelsteine, und W. Stender (SZ 482) zeigt die Wirtschaftlichkeit des Ruths-Speichers in Kraftwerken. — In einer Untersuchung behandelt F. Suabedissen (ETZ 14,45) das thermische Verhalten der Spitzenkessel, Ruthsspeicher und der Groß-Dieselmaschine zum Spitzenausgleich in Wärmekraftwerken. — Ohlmüller (ETZ 1414) untersucht die wirtschaftlichen Vorteile gut durchgearbeiteter Kraftwerke. — Die Wahl des Dampfdruckes ist nach H. Gleichmann (EWS 283) von der größten Wichtigkeit für ein neues Kraftwerk. — Die Grenzen des Dampfdruckes und der Temperatur in Dampfkraftwerken liegen nach H. Schult (ETZ 1067) bei 30 at und 400° C. — Nach einer Arbeit von Mattersdorf bringt die EWd 90/560 eine Beschreibung der Wärmespeicheranlage von der Hamburger Bahn. — Auch A. H. Law und J. P. Chittenden (EWd 90/1161) behandeln die Frage des Hochdruckdampfes; ebenso A. C. (RGE 21/462). — J. N. Waite (ERw 100/46, 131, 170, 281, 370, 456) untersucht die Frage der Kühlung der Kondensatoren mit Flußwasser oder Kühltürmen. — Aus einem Reisebericht von R. Marchand (BSEV 763) über die Dampfkraftwerke in Nordamerika geht hervor, daß dort die Erwärmung des Speisewassers auf 170 bis 180° C meistens durch Hausturbinen erfolgt. — W. L. R. Emmet (GER 339) behandelt die Wirtschaftlichkeit des Emmet-Quecksilberprozesses einer Quecksilberturbinen-Anlage.

Dampfkessel. Die Kohlenstaubfeuerung findet immer mehr und mehr Verbreitung. Die über dreijährigen Erfahrungen im Kraftwerk Cahokia sind nach einer Arbeit von A. Hamm (EWS 465 * ETZ 401) gut. Dies bestätigen auch E. Z. Clifford und E. G. Tenney (EuM 107). Die zuerst entstandenen Schwierigkeiten sind zum größten Teil behoben. — Aus dem amerikanischen Jahresbericht der Elektrizitätswerke geht hervor, daß bis jetzt 2500 MW für Kohlenstaubfeuerung in Betrieb sind (EWd 90/1131). — Auch auf der Zeche „Friedrich Ernestine“ (ETZ 116) arbeitet eine Kohlenstaubfeuerung zur Zufriedenheit. — O. H. Hartmann (EuM 357 * ETZ 180) bringt Unterlagen über die Entwicklung der Hochdruck-Dampfkessel, sowie über ihre Betriebssicherheit. — Auch die gasgefeuerten Großflammenrohrkessel für hohe Drucke finden in Zechengebieten wegen ihrer Vorteile Eingang (ETZ 1046). — P. Rosin (EWS 137, 163) untersucht die Verwendung von Braunkohlen- und Schwefelstaubfeuerung in Kraftwerken. — Gute Speisewasserbehandlung erhöht die Lebensdauer der Kessel. R. Marchand (BSEV 763) zeigt in seinem Reisebericht, daß in amerikanischen Kraftwerken die Stocker- und Kohlenstaubfeuerung vorherrschen. — EWS 547 berichtet über 18 Monate Betriebserfahrungen im Trenton-Channel-Kraftwerk. — Emmet (GER 339) bringt eine Beschreibung seines Hg-Kessels. — Die gute Speisewasserbehandlung erhöht nach EWS 299 die Lebensdauer der Kessel. — Der Hochspannungs-Elektroden-Dampfkessel findet heute schon bis

8 kV nach Zuppinger (BÖ 69/286) Verwendung. — A. C. (RGE 21/462) behandelt die Frage des Hochdruckdampfes und der Hochdrucktemperaturen im Kraftwerk.

Betriebskontrolle. Bei der zentralen Überwachung der Großkraftversorgung in der Schaltwarte reichen Telegraph und Betriebstelephon nicht mehr aus. Für die Fernmessung sind hierbei besondere Meßinstrumente vorzusehen. Eine solche Einrichtung von SSW bringen M. Schleicher (SZ 422) und J. Becker (EA 935). — Die rasche Entwicklung des Funkwesens hat zur Einführung der Hochfrequenz-Telephonie geführt, die nach einem Vortrag von C. A. Boddie (JAI 763, 1128) zu einer leichteren Kontrolle im Betrieb dient. — Zur Beurteilung der Betriebsverhältnisse von E. W. sind die Belastungsgebirge nach Adolph (ETZ 5) gute Hilfsmittel in der Betriebskontrolle. — In einer weiteren Arbeit (ETZ 1682) veröffentlicht derselbe neue Belastungsgebirge. — Auch G. Wilkinson (Eln 98/678; 99/7, 50, 73) behandelt dies Problem. — Zur Registrierung von Überspannungen findet der Klydonograph nach ETZ 738 Verwendung. — Aus seinen reichen Betriebserfahrungen bringt B. Houghton (EWd 89/1064) Richtlinien für den Betrieb in Kraftwerken. — In selbsttätigen Kraftwerken ist die Fernüberwachung in der Schaltwarte von großer Wichtigkeit. — Die Betriebskontrolle in den Unterwerken behandelt Eng 123/11. — R. L. de Loache (EWd 89/1202) erläutert an einem Schaltbild eine Temperatur-Fernmeldeanlage. — V. H. Dake, H. C. Jones (EWd 90/105) bringen Einzelheiten über Lichtsignale in Schaltbildern unter Verwendung von vielfarbigen Lampen in den Anlagen von Pittsburgh. — Signaleinrichtungen für die Anzeige der Lagererwärmung sind nach EWd 89/762 von größter Wichtigkeit. — Auch C. E. Stewart, C. F. Whitney (EWd 89/768) beschreiben eine Fern-Signaleinrichtung für Straßenbahnbetrieb mittels Radio. — Eine Beschreibung der Betriebskontrolle in einem 60-kV-Freiluftwerk bringt J. Bankus (EWd 89/854). — In St. Louis erfolgt die Betätigung und Kontrolle der Straßenbeleuchtung nach E. V. Ellett (EWd 89/1053) selbsttätig. — Die scharfe Betriebskontrolle in Verbindung der genauen Kenntnisse der Schaltanlage für das Bedienungspersonal ist laut EWd 90/361 von der größten Wichtigkeit. G. F. Plant (EWd 90/508) bringt eine Beschreibung der Betriebs-Störungsmeldeeinrichtung der E. W. und Straßenbahn von Milwaukee. — F. O. Jenkins (EWd 90/613) untersucht die Ursache und Beseitigung von Betriebsstörungen in großen Netzen. — Auch bei Hochspannungs-Industrie-Konsumenten ist die selbsttätige Betriebskontrolle, wie dies O. Bauhan (EWd 90/651) an Hand von Schaltbildern zeigt, sehr vorteilhaft. — A. S. Fitzgerald (EWd 90/889) beschreibt eine Hochfrequenz-Fernbetätigungs-Einrichtung zum Schutz von Hochspannungs-Anlagen. — Ch. Lichtenberg (JAI 603, 734) weist auf die Wichtigkeit der regelmäßigen Betriebskontrolle und Revision der Anlagen hin.

Schalthaus und Hochspannung. P. B. Juhnke, L. N. Moore (EWd 89/1317) behandeln an Schaltbildern die Einrichtungen von Schaltwarten. — J. P. Jollyman (JAI 877) bringt Richtlinien für 220-kV-Schaltanlagen. — R. Marchand (BSEV 763) zeigt in seinem Reisebericht eine Schaltanlage mit Phasentrennung, die sich nach EWd 90/1131 gut bewähren. — Eine Beschreibung der neuen Schaltanlage im Kraftwerk Moabit der Bewag bringt H. v. Graberg (ETZ 1102). — R. C. R. Schulze (EWd 90/311) behandelt die Frage der Sammelschienenträger mit den zugehörigen Elementen und die EWd 90/119 bringt Beschreibungen über flexible Sammelschienen. — Ein vereinfachtes Schaltbild einer 220-kV-Anlage zeigt V. P. Brodsky (EWd 90/315). — Im 220-kV-Großkraftwerk Conowingo (EWd 90/307) ist die Freiluft-Schaltanlage auf dem Dach montiert. — Einzelheiten über die Schaltanlage im Kraftwerk Columbia bringt EWd 90/941. — E. R. Fosdick (EWd 90/118) beschreibt die Montage eines 66-kV-Freiluft-Umspannwerkes. — M. H. Hobbs (EcJl 258) zeigt an Schaltbildern Verbesserungen einer Westinghouse-Schalteinrichtung. — Bei der Bemessung der Stützisolatoren sind nach R. Tanberg (EcJl 517) die auftretenden Kurzschlußleistungen zu berücksichtigen. — C. A.

Stephens (RGE 22/142) beschreibt die Beförderung eines Schaltkastens für 50 kV. — Ein Gleichstrom-Zeitrelais erläutert J. V. Breisky (EcJI 179). — Eine vereinfachte Schaltung der Spartransformatoren zeigt E. A. Crellin (EWd 90/611).

Hilfsbetriebe. In den amerikanischen Hilfsbetrieben ist die Spannung von 2,3 kV laut dem Jahresbericht der Elektrizitätswerke vorherrschend (EWd 90/1131). — Eine Beschreibung der Hilfsbetriebe im Richmond-Kraftwerk bringen J. W. Anderson, A. C. Monteith (EWd 90/203). — Bei Umspannern und Ölschaltern verwenden die Amerikaner vielfach gemeinsame Rohrleitungen für die Kühlöle (EWd 89/459). — Die motorischen Antriebe und deren Stromversorgung in neuzeitlichen Kesselhäusern untersucht F. Titze (Eberg 101) und in einer anderen Arbeit (SZ 809) die elektr. Einrichtungen für die Absperrvorrichtungen in Wasserkraftwerken. — A. Rywosch (EuM, EW 39) beschreibt einige Kohlenförderanlagen in amerikanischen Großkraftwerken.

Parallelbetrieb. In der dritten internationalen Konferenz im Juni 1925 hielt F. Cornu (RGE 21/373) einen Vortrag über den Parallelbetrieb von Kraftwerken usw. — Rieunier (Eln 99/105 * RGE 22/337 * BSFE 95 * ERw 101/255) untersucht den Parallelbetrieb des Pariser Versorgungsgebietes mit seinen verschiedenen Frequenzen. — In EuM 766 wird die Kupplung von zwei Netzen mit verschiedenen Frequenzen in Schweden beschrieben. — L. F. Blume (JAI 1365) veröffentlicht eine eingehende mathematische Arbeit über den wirtschaftlichen Parallelbetrieb. — Eine einfache rechnerische Methode über dies Gebiet bringen ferner S. A. Stigant und H. M. Lacey (EWd 90/523). — In Verbindung mit der Verbesserung der Phasenverschiebung in Netzen wird (EWd 89/1061) die Sicherheit großer 110- und 220-kV-Netze behandelt. — Das Problem des Parallelbetriebes von Quecksilberdampf-Großgleichrichtern unter sich und mit umlaufenden Umformern untersucht ETZ 50. — Die elastische Kupplung von Kraftübertragungsnetzen verschiedener Frequenz behandelt W. Seiz (BBCM 31). — Wege zur Verhütung des Außertrittfallens bei Spannungsverminderungen zeigt EWd 90/317 an GEC-Schaltbildern. — Das Problem der Ausdehnung und Verbindung von Kraftsystemen bearbeitet F. C. Hanker (EcJI 96).

Brände und Feuerlöschmittel. Im Großkraftwerke Hirschfelde wurde der Brand an einem Generator für 20 MW durch Frischdampf gelöscht (ETZ 977). — G. R. Davison (EWd 89/545) beschreibt eingehend die Kohlensäure-Löscheinrichtung im Kraftwerk Edgar-Station und J. C. Gaylord (EWd 90/399) die vom Kraftwerk Long Beach. — Die EWd 90/1245 veröffentlicht die Kohlensäure-Löscheinrichtung eines 50-MVA-Phasenschiebers. — Der Vortrag von Johnson und Burnham (JAI 1926/1121 * JB 1926/89) über einen Generatorbrand (28. 5. 1926 in einem Niagara-Kraftwerk) rief eine rege Diskussion (JAI 184) über die Schutzeinrichtungen gegen Brände hervor. — Auch Tetrachlorkohlenstoff findet als Löschmittel in Hochspannungsanlagen nach J. Hausen (EA 2, 132) Verwendung. — J. Brand (ETZ 1761) behandelt auch diese Frage.

Unterwerke. Im Bahnnetz von New York erfolgt die Steuerung der Einankerumformer von einer Zentralstelle aus. Eine Beschreibung dieser Unterwerke bringt H. Grünholz (ETZ 725). — Swoboda (ETZ 1071) berichtet über das Unterwerk Mitte der Stadt Leipzig. — Die großen Vorteile der selbsttätigen Umformerwerke machen sich immer mehr Werke zunutze. So z. B. auch Kopenhagen (Eln 98/494). — In einer Bahnanlage in Südafrika ist auch ein solches Werk in Betrieb (Eln 98/4). — Nach C. Sylvester (Eln 98/619) sind die selbsttätigen Werke sehr verbreitet. — D. W. Ellyson (EWd 89/820) beschreibt ein selbsttätiges Unterwerk von 21 MW. — Ch. Lichtenberg (JAI 603, 734) zeigt die vielseitige Anwendung der selbsttätigen Unterwerke. Die regelmäßige Revision und Überwachung dieser Anlagen ist von der größten Wichtigkeit. Die Erfahrungen mit denselben sind gut. — Auch J. Liston (GER 44) bringt Einzelheiten über diese Betriebe. — In ETZ 1771 wird die Lüftung selbsttätiger Unterwerke behandelt. — Die Erfahrungen mit der Gleichrichteranlage im EW Blanken-

burg a. H., sind nach Weidlich (ETZ 825) gut. — Ebenso auch die beim EW Bonn, wie dies R. Hellfarth (AEG 386) zeigt. — Das erste selbsttätige Gleichrichter-Umformerwerk ist auch bei der Straßenbahn in Montreal im Betrieb (EWd 90/1161). — Im Bahnnetz der Berliner Stadt- und Vorortbahn sind bis jetzt 125 selbsttätige Gleichrichtergruppen in Betrieb (EuM 326). — Beschreibungen über bedienungslose Gleichrichteranlagen bringen J. Blandin (BBCS 71), Bohraus (BBCS 113), Schellenberger (BBCM 35) und E. L. Hough (CER 345). — Eln 99/163 beschreibt mit Schaltbild eine selbsttätige Einanker-Umformeranlage. — Im Jahresbericht 1927 des Ingenieur-Comitees (EWd 90/317) werden wieder Einzelheiten über solche Anlagen gebracht. — R. L. Hall (EcJl 273) zeigt Einzelheiten zweier interessanter Straßenbahn-Umformerwerke. — G. Meiners (AEG Progr. 257) beschreibt selbsttätige Schalteinrichtungen für Converter-Anlagen. — G. Erényi (AEG 236) erläutert die selbsttätige Spannungsregulierung durch Drehtransformatoren.

Umspannwerke. Freiluftwerke. Zur Vereinfachung von Freiluftwerken empfiehlt M. M. Samuels (EWd 89/1197 * ETZ 1697) weitgehende Normung der Anlagen. — Die Detroit Edison Co. bringt für ihr 120-kV-Netz Richtlinien zum Entwurf von Freiluftwerken (EWd 89/901 * ETZ 1847). — In einem Vortrage am Hochspannungskongreß in Paris behandelt H. W. Young (Eln 99/4 * RGE 22/140) die Normalisierung von Freiluftwerken. — J. Sessinghaus (SZ 42) zeigt Einzelheiten über SSW-Freiluftanlagen. — C. Giudici (BBCS 187) beschreibt eine neue Bauart einer Station am Bahnhof Biel, ferner bringt er eine Beschreibung des zweiten Ausbaues über das Unterwerk Puidoux (BBCS 359) und die BÖ 68/281 veröffentlicht die Bauart Oerlikon. — Von SSW (SZ 697) wurde bei Bremen eine 60-kV-Freiluftanlage errichtet. — 220-kV-Umspannwerke müssen nach J. P. Jollyman (JAI 877) einfach und übersichtlich sein. — In einer Arbeit von Ernst (BÖ 67/280) wird die Einrichtung des Freiluftwerkes Burgdorf beschrieben. — Weitere Beschreibungen über Freiluftwerke bringen SZ 51 * Eln 89/119 * ERw 101/199. — Ausführliche Beschreibungen über normalisierte Umspannwerke bringen E. F. Pearson und T. Perry (EWd 89/189). — Nach R. C. Powell (EWd 89/449) ist große Sicherheit, bessere Übersicht und bequeme Bedienung bei niedrigen Kosten von der größten Wichtigkeit. — H. L. Wallau (EWd 89/752) beschreibt ein 132-kV-Umspannwerk. — Die Betriebserfahrungen in Freiluftwerken sind gut (EWd 89/962). — J. Liston (GER 50) veröffentlicht moderne Freiluftwerke. — Eine Neuausführung von Freiluftwerken für Ölfelder zeigt Eln 98/589 * EWd 89/1387. — Einzelheiten über Freiluftwerke mit Schaltbildern veröffentlicht C. E. Schnell (EWd 89/289). — Durch die Verwendung von Rohrmasten vermindern sich nach C. E. Schnell (EWd 90/451) die Baukosten erheblich. — R. F. Danner (EWd 90/655) beschreibt ein 63-kV-Freiluftwerk. — Ein gutes Beispiel über die Nachtbeleuchtung von Freiluftwerken zeigt die EWd 89/867. — An Hand von Konstruktionszeichnungen wird in EWd 89/1020 eine 30-kV-Maststation beschrieben. — H. C. Jones (EWd 90/991) beschreibt eine als Autoanhänger gebaute fahrbare Station. — Im Jahresbericht 1927 (EWd 90/1131) der EW wird gezeigt, daß die Normalisierungsbestrebungen immer mehr und mehr zunehmen und in den Betrieben nicht nur Freiluft- sondern auch Innentorwerke sehr verbreitet sind; auch wird auf die Wichtigkeit einer guten Betriebskontrolle hingewiesen. — Eng 123/32 beschreibt ein 120-kV-Freiluftwerk und EWd 90/171 bringt Einzelheiten eines an die Hochspannungsleitung zwischen zwei Masten eingebauten Werkes.

Gebäudeumspannwerke. Kioskstationen aus Stahlblech werden nach H. F. Yelland (ERw 101/93) bis zu 200 kVA gebaut. — Weitere Stationen dieser Bauart bringen: Eln 98/465 * ERw 100/231, 326, 369, 413, 699. — EWd 89/144 zeigt an Bildern Merkmale von Umspannwerken in Großstädten. — Nach H. L. Doolittle (EWd 89/697) sind in bewohnbaren Gegenden sowohl Freiluft-, als auch Gebäudeumspannwerke in Betrieb. — Die EWd 90/742 beschreibt ein großes 60-kV-Umspannwerk. — Zur Spannungsregulierung eines 66-kV-Freileitungsnetzes

kamen nach Eln 98/544 regelbare Auto-Umspanner zum Einbau. — Die zuverlässige Bedienung in wichtigen Stationen ist von der größten Wichtigkeit, wie dies die Beschreibung einer solchen Anlage nach EWd 90/779 zeigt.

Zur Deckung der Spitzenbelastung kleiner Werke leisten die Überlandwerke gute Dienste (EWd 89/869). — An Ausführungsbeispielen von Umspannwerken der GEC und Westinghouse erläutert L. Sekutowicz (RGE 22/84 D * Techn. mod. 19/257) die Fortschritte im Bau von Umspannwerken. — W. Dohme (SZ 498) bringt Richtlinien über den Bau von Umspannwerken. — Durchschnittliche Kosten von Umspannwerken sind aus der EWd 90/1092 zu entnehmen. — In Jersey wurden nach F. W. Gay und J. D. Winans (EWd 89/555) die Umspannwerke nach der Größenordnung normalisiert.

Leistungsfaktor. Durch die Verwendung von Kurzschlußmotoren mit Stern-Dreieckschaltern wir der Leistungsfaktor nach E. Rosenberg (ETZ 645) erheblich verbessert. — Nach einer Untersuchung von H. M. Jalonack (EWd 89/503) ist der Betrieb mit Kondensatoren billiger wie bei Synchronmotoren. — In einer weiteren Arbeit des Genannten (EWd 90/1036) wird eine Beschreibung der G. E.-Methode gebracht und L. D. Price (EWd 90/301) beschreibt das System von Westinghouse. — Auch W. J. Herrick (EWd 90/781) behandelt die Frage der Verbesserung des Leistungsfaktors; ebenso H. R. Woodrow (EWd 89/1321). — Für das EW Zürich hat H. Leuch (BSEV 169) größere Versuche über die Verwendung von Synchronmotoren ausgeführt. — Die Verbesserung des Leistungsfaktors mit Kondensatoren bearbeitet an Hand von Regelbeispielen O. Prohaska (EA 911). — Auch in der EWd 90/951 wird dies Problem behandelt. — Die von S. Hopferwieser (BBCS 190) veröffentlichten Schaulinien leisten im Betrieb gute Dienste.

Nachrichtendienst. Veröffentlichungen über neuere Anlagen wurden in diesem Jahr nicht gebracht. Die Hoch-Frequenz leistet bei der Betriebskontrolle nach Boddie (JAI 763, 1128) gute Dienste. — Die telegraphischen und telephonischen Verbindungen zur Kraftverteilung behandeln Reynaud-Bonin, Neu, Brylinski, Lachat (BSFE 325).

Verschiedenes. H. R. Woodrow (EWd 89/1321) bringt den Bericht des elektrischen Ausschusses der EW, in welchem er u. a. auch die Normalisierbestrebungen auf allen Gebieten behandelt. Auch die Verbesserung des Leistungsfaktors und die Begrenzung des Kurzschlußstromes wird von ihm erörtert. — Der bekannte Jahresbericht (EWd 90/1131) beschäftigt sich mit dieser Frage. Ebenso R. Marchand (BSEV 763). — J. P. Jollyman (EcJl 250) untersucht das Verhalten der Regler bei Dampf- und Wasserkraftturbinen, sowie ihre Charakteristik. — In der 3. internationalen Konferenz 1925 hielt F. Cornu (RGE 21/373) einen Vortrag über den Parallelbetrieb von Kraftwerken. — C. R. Reid (EWd 90/176) beschreibt eine Belastungsmethode. — L. A. Southard (EWd 90/415) weist auf die Wichtigkeit von Störungskolonnen in weitverzweigten Überlandnetzen hin, die bei auftretenden Betriebsstörungen sofort an Ort und Stelle sind. — EWd 90/608 bringt eine Beschreibung einer Rechenanlage in einem Kraftwerk. — J. N. Landis (EWd 90/1237) prüft in einer Arbeit verschiedene Methoden zur Untersuchung von Betriebskurven aller Art. — H. Piloty (AEG 443 * EuM 932) beschreibt einen neuen Erdschlußanzeiger. — Durch die elektrische Heizung von Rechen in Wasserkraftwerken wird nach F. Berger (SZ 688) das Einfrieren des Wassers am Rechen verhindert. — Zur Lastberechnung bei parallel arbeitenden Werken leisten Vektor-Diagramme nach S. A. Stigant, H. M. Lacey (World Power 8/67 * RGE 22/125 D) gute Dienste. — W. Wyssling (SBZ 89/27, 43, 107) zeigt die technische Entwicklung der hydro-elektrischen Anlagen in der Schweiz. — Die neuesten Erfahrungen auf dem Gebiet der elektr. Fernübertragung behandelt eingehend Kvetensky (EuM 21, 79), und Tauzin (BSFE 241) die günstige Verteilung des Umspanners und der selbsttätigen Verteilung.

Ausgeführte und geplante Anlagen und Statistik der Elektrizitätsversorgung.

Von Dipl.-Ing. Johannes Sessinghaus, Berlin.

Ausgeführte und geplante Anlagen. Ein umfangreicher Aufsatz (ZDI 1829 ...1912) widmet sich dem Großkraftwerk Klingenberg. Nach einer einleitenden Übersicht über das mit der Anlage Gewollte und Erreichte kommen die Erbauer und leitenden Ingenieure zu Wort. — In Deutschland beschränkte sich die Tätigkeit auf den Ausbau der Kraftwerke. Für das Großkraftwerk Böhlen ist die Aufstellung von 2 Turbogeneratoren von je 50 MVA Leistung bei 1500 U/min geplant, während das Gerstein-Werk der Kemag um 2 Turbosätze von je 43 MVA bei 3000 U/min erweitert wird. Besonders zu erwähnen wäre, daß die SSW nach Erprobung einer Versuchsanlage für ihr Kabelwerk eine Benson-Anlage für 225 at Überdruck und eine Leistung von 3 MVA in Betrieb genommen haben. — Verschiedene Eltwerke bauen ihre Anlagen zu Heizwerken aus. In Berlin wurden während der Heizzeit 1927/28 das Fernheizwerk Charlottenburg (Dampfheizung) und das Fernheizwerk Steglitz (Warmwasserheizung) in Betrieb genommen. — Die Kieler Tagung des VDE hat das Interesse der Eltwerke an der Spitzendeckung erneut wachgerufen. Das RWE und die ASW erstreben eine erhöhte Betriebssicherheit und einen weitgehenden Energieausgleich durch Errichtung großer Pumpspeicherwerke bei Hengstey und bei Niederwartha; in beiden Fällen wird aus Kohlen erzeugter Strom gespeichert. In wichtigen Verbrauchspunkten werden bei Fernversorgung zum raschen Einspringen bei Störungen und zur Spitzendeckung Großdieselmaschinen aufgestellt oder Dampfturbosätze in Verbindung mit Ruthsspeichern angeordnet, wobei die Stromerzeuger dauernd als Phasenregler arbeiten können. — In Amerika ist besonders das Balch-Kraftwerk der San Joaquin Light & Power Corporation für 370 MW Leistung hervorzuheben. In diesem Werk wird ein Gefälle von 726 m ausgenutzt. Es gelangen Generatoren von 33 MVA Leistung zur Aufstellung, die mit Peltonrädern von 360 U/min gekuppelt werden.

Nachrichten über Elektrizitätswerke.

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
		A. Deutschland.	
		Vollständige Beschreibung	ZDI 1829..1912
1	KW Klingenberg, Berlin	Angaben über Bauzeiten des KWes Bewag-Veröffentlichungen über Aufbau und Betrieb	AEG 235 EWS 281
2	Pumpspeicher-KW Niederwartha bei Dresden	Grundlagen und Voraussetzungen zum Bau der Anlage	G. Gerstenberger EuM 797 EWS 125 Becker EA 485
3	Pumpspeicher-KW Niederwartha bei Dresden	4 Maschinensätze zu je 15 MW, Gesamtausbau 90 MW	L. Wahl, F. Wöhrle EWS 125
4	Pumpspeicher-KWe	Bedeutung und Ausführung dieser KWe. Beschreibung von Hochdruckpumpen	L. Galland EWS 408
5	Kachletwerk	Überblick über den Baustand der Werkanlagen im Frühjahr 1927	WK 141
6	Walchenseewerk	Transformatoren- und Schalthaus. Wasserwirtschaft im Zusammenhang mit den KWen „Mittlere Isar“	A. Menge ZDI 327 Eng. 124/255

Anmerkung: KW = Kraftwerk, UW = Umformer- oder Umspannwerk.

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
7	Speichereinrichtung am Neckar-KW Reutlingen-Kirchentellinsfurt	Lauf-Wasser-KW 300...1200 kW in Verbindung mit Speicher-KW. Beschreibung der Speicheranlage	J. Hallinger WK 234
8	KW Plessa des Elektrizitätsverbandes Gröba	Eingehende Beschreibung des Braunkohlen-KWes. Erster Ausbau 8 MW	F. Ohlmüller SZ 517
9	Kleinturbinenanlage Nordrach	3 Turbinen gekuppelt mit Gleichstromgeneratoren, insgesamt 130 kW, 24 und 10 m Gefälle	E. Treiber WK 205
10	KW Frimmersdorf d. Niederrhein. Licht- und Kraftwerke AG, Rheydt	Maschineller und baulicher Teil des Braunkohlen-KWes Erster Ausbau 10 MW, Vollausbau 60 MW	AEG-Beilage
11	Itter-KW bei Eberbach a. N.	Tagesspeicher-Wasser-KW mit 33 m Gefälle, 2×500 kW, Werkbeschreibung	D.A. Baumann WK 194, 208, 222, 265
12	KW Schulau d. EW Unterelbe AG, Altona	Überblick über den Bau der Kühlwasser-Versorgungsanlage	AEG-Beilage
13	Umbau d. Städt. EW Villingen, Baden	Überblick über Netz- u. KW-Umbau. Erster Ausbau mit 500 kW-Dieselmotor. Vollausbau 1,2 MW	F. Meyer EJ 62 R. Neukum AEG 315
14	Stromerzeugungsanlagen d. Hoch- und Untergrundbahn, Berlin	Entwicklung d. K- und UWes: Trebbiner Straße, KW Unterspree und UW Gleisdreieck	E. Pavel VKT 619
15	KW Kiel-Wik und Kraft- und Fernheizwerk Humboldtstraße, Kiel	Übersicht über die beiden Dampfkraftwerke. Leistung m. Anschlußwerken 36 MW	EJ 204 EJ 208
16	Erweiterung des EW Bad Godesberg	Erweiterung einer alten Dampfkraftanlage durch Dieselgeneratoren. Betriebskosten	O. Reich ETZ 1573
17	Große deutsche Frequenzumformeranlage, Frankfurt a. M.	2×9 MVA, Drehstrom 50 Hz; Einphasenstrom 45,3 Hz, mit Einblick in die allg. Grundlagen der Asynchron-Synchron-Frequenzumformer	R. Schumacher ETZ 345
18	Das 6/30-kV-UW des KWes Moabit der Berl. Städt. Elektr.-Werke AG	Eingehende Beschreibung der neuen 30-kV-Schaltanlage bei Umstellung d. Verteilungsspannung von 6 kV auf 30 kV	H. v. Graberg ETZ 1102
19	Untergrund-UW: Mitte der Stadt Leipzig	Interessante unterirdische Anordnung d. Einanker-UWes, 10 Umformer zu 2 MW	K. Swoboda ETZ 1071
20	UW Wölfersheim, Oberhessen	Neubau der 100/5-kV-Schaltanlagen	Hartmann BBC M 3
21	UW Rheinau, Badenwerk	Überblick über Aufbau der 100/20-kV-Anlage	Heller BBC M 88
22	Gleichrichteranlage d. EW Blankenburg a. Harz	Umstellung von Eigenerzeugung auf Fremdbezug über Gleichrichter mit Glaskolben je 200 A	Weidlich ETZ 825
23	Gleichrichter-UW des EW Bonn	Beschreibung der Gleichrichteranlage, 1380/1560 kW bei 460/520 V	R. Hellfarth EuM 717

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
		B. Deutsch-Österreich.	
1	KW Achenseewerk, Tirol	Inbetriebsetzung des Speicher-KWes. Vollausbau 92 MW	EuM 850
2	Spullersee-KW mit dem EW Danöfen für die Arlberg- und Salzkammergutbahn	Grundlast- und Spitzen-Wasser-KW, 810 m Gefälle. Wasserwirtschaftliche und bautechnische Angaben. 3 Turbinen je 6 MW, bei Vollausbau 6 Turbinen	A. Hruschka EuM 961, 985, 1015, 1053
3	Modernisierung der Wiener Dampf-KWe	Aufstellung neuer Turbosätze in 2 KWen, Kohlenstaubfeuerungen, 11 und 35 at Überdruck	F. Siedle EuM 780
4	Mur-KW der Steweag in Pernegg	Baul. u. elektr. Teil d. Flußstau-KWes. 3 Turbinen je 8 MVA	J. Ornig EuM 783
5	Wasser-KW an der Alfenz d. Vorarlberger Zementwerke Loüns AG, Bludenz	Anlagenbeschreibung des Flußstau-KWes. Jetziger Ausbau: 2 Maschinensätze je 800 kW bei 60 m Gefälle, bei Vollausbau 2,4 MW	A. Sonderegger SBZ 89/247 263
6	Wasser-KWe in Österreich	Überblick über teils fertige, teils im Bau befindliche Wasser-KWe	EV 2/94
7	Die neuen UWe der Wiener Städt. EWe	Erweiterung des 5-kV-Stadt-Verteilungsnetzes durch ein 28-kV-Netz. Beschreibung des Hallen-UW Schmelz und Michelbeuern	J. Schlögel EuM 792
		C. Schweiz.	
1	KW-Gruppe Barberine-Vernayaz der SBB	Überblick über die beiden hintereinandergeschalteten Laufwasser-KWe. Konstante 24-stündige Leistung v. 30 MW über das ganze Jahr	ETZ 789
2	KW Vernayaz der SBB	Überblick über d. Energieverteilung auf d. Bahnnetz, Spannung 15/66/132 kV Beschreibung d. Speicher-KWes u. d. Schaltanlagen Bei Vollausbau 6 Maschinensätze je 14 MW, Gefälle 633 m	C. Giudici BBCS 272, 309
3	Wasserkraftanlagen d. Bernischen Kraftwerke AG in Bern: „EW Mühleberg“	Eingehende Beschreibung des mech. u. elektr. Teiles des Wasserspeicher-KWes m. z. Zt. 6 Turbinensätzen je 6 MW	BSEV 2
4	Wasser-KW Tremorgio	Spitzen-KW am Lagaskabach m. Speicherung im Tremorgiosee. Eine Peltonturbine 10 MW b. 830 m Gefälle in Verbindung mit zwei Hochdruckpumpen. Generator wird als Motor betrieben mit Überschußenergie aus dem Lauf-KW Biaschina am Tessin	M. Trzcinski SBZ 89/1, 16, 28, 141 WK 240
5	EW Klosters d. AG Bündner KWe, Chur	Überblick über das Wasserspeicher-KW. Vollausbau 22 MW	EuM, EW 16
6	KW Eglisau der NOK, Baden	Behandlung der Fluß- und Werkbauten des Wasser-KWes. 7 Turbinen, je 4,4 MW bei 11 m Gefälle	SBZ 90/27, 43, 72, 92, 99, 115

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
7	Erste Hochdruck-Dampfanlage der Schweiz in industriellem Betrieb	Allgemeines über Verwendung der Abdampfwärme bei Gegendruckturbinen. Beschreibung und Rentabilitätsberechnung einer ausgeführten 35/8 at Gegendruckanlage	J. Broggi BBCS 327
8	Freiluft-UW Seebach der SBB	Arten d. fertiggestellten 14 Bahn-UWe. Beschreibung des UWes Seebach	EuM 641
9	Neue Unterzentrale Töß der NOK	Eingehende Beschreibung d. 150/50 kV-UWes. Wellblech-Hallenanlage. Wichtigster Knotenpunkt im NOK-Netz	R. Bindschedler SBZ 90/305
10	Pumpenanlage der Zentrale Rempen des KWs Wäggital	Wäggital ist ein zweistufiges Stauwasser-KW für Winterreserve, Gesamtnutzgefälle 435 m, Gesamtleistg. 100 MW. Im KW Rempen sind vierstufige Hochdruck-Zentrifugalpumpen je 3,7 MW, für 245 m Förderhöhe aufgestellt	Gebr. Sulzer u. Oerlikon WK 237
		D. Italien.	
1	Wasser-KWe am Gallicano	Wasser-KWe am Lima, 6,6 MW b. 76 m Gef. am Corfino, 4,8 MW b. 170 m Gef. am Gallicano, 15,2 MW b. 86 m Gef. am Porticosi, 7,2 MW b. 35 m Gef. Plan eines KWes in Livorno f. 3×15 MW, bei Vollausbau 100 MW	RGE 21/171 D Elettrot. 13/760
2	Wasser-KWe am Matese-See	2 Speicher-KWe in Hintereinanderschaltung. 1. Stufe: 2 Turbinen je 7 MW bei 460 m Gefälle im ersten Ausbau. 2. Stufe: 2 Turbinen je 4,3 MW bei 344 m Gefälle	T. Pausert RGE 21/693
3	Wasser-KW am Coghinas, Sardinien	Speicherwerk mit 100 m Gefälle, unterirdisches KW, Leistung ca. 20 MW	Walch EuM 106
4	KW Cardano der Hydroelektr. Gesellschaft Isarco	Größtes Stauwasser-KW Europas am Eisack bei Bozen im Bau. Einzugsgebiet 3350 km², Gefälle 160 m, Abflußmenge 80 m³/s 5 Francisturbinen, je 36 MVA, 252... 300 U/min, 9,5...11 kV, 42... 50 Hz 3 Peltonturbinen je 9 MVA, 250 U/min, 4 kV verkettet, $16\frac{2}{3}$ Hz Generatoren arbeiten mit Transformatoren gleicher Leistungen zusammen und speisen über eine 300 km lange Stahlaluminium-Leitung bei 235 kV das Mailänder Netz, ferner mit 66 kV das Staatsbahnnetz	Elettrot. 14/933 ETZ 830

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
		E. Frankreich.	
1	KW Beaumont-Monteux	Maschinenleistung 4 MW bei 10,2 m Gefälle	A. Haegelen EuM 107
	KW Eget	Maschinenleistung 3,7 MW b. 750 m Gefälle	
	KW Sautel u. Cordéuc	Speicher-KW, Gesamtleistung 75 MW b. 93/53 m Spiegeldifferenz	
	KW Sept-Lacs	Maschinenleistung 3 MW	
2	KWe am großen Kanal im Elsaß (Rheinkanal)	Bedeutung und Ausnutzung d. Energie des Rheins. Beschreibung des KWes Kembs. Geplant 8 Erzeugerstationen am Kanal, der von Kembs bis Straßburg geht	F. Piot RGE 22/381
3	Rhein-KW Kembs	Wasserkraftwerk am oberen Teilstück des Rheinkanals mit 900 MW geplant Rückwirkung des Kanalbaues auf die schweiz. Wirtschaftsinteressen	BSEV 715
4	Speicherwasser-KW Eguzon an der Creuse mit 150-kV-Fernleitung nach Paris	KW zur Bahnstromversorgung Paris-Orleans Versorgung von Paris 6 Turbinen je 10 MW bei 55 m Gefälle Wahl der Spannungen der Hochvoltleitungen, evtl. 220 kV, um auf 500 km 100 MW zu übertragen	A. Curchod RGE 21/129, 173 Parodi BSFE 547 EWd 89/566 WK 122
5	Wasser-KW Miégebat (Pyrenäen)	Drittes als Tagesspeicher-KW ausgebautes Wasser-KW am Ossau der franz. Südbahn Leistung 37 MW, 5 Peltonräder, je 7,4 MW, Drehstrom-Fernleitung 60 kV und 150 kV, 50 Hz	Massonneau RGE 21/157 D
6	Stauwasser-KWe an der Lys, einem Seitenfluß der Doire	Beschreibung der interessanten KW-Anlagen: Pont-Saint-Martin, Vargno, Trinité, m. Einzugsgebiet und Flußwie Dammbauten. Peltonräder von 10 MW im KW Pont-Saint-Martin. Gefälle 531 m	F. Pausert RGE 21/15
7	Baton-Wasser-KW im Kreis Grenoble	Tunnel und KW in die Felsen gesprengt, vor Frost geschützt 2 Generatoren je 2,5 MVA. Gefälle 1050 m Stromversorgung für Grenoble. Überschußstrom zum Betrieb eines Pumpenspeicherwerkes am Mord-See geplant	Eng 123/538
		F. Spanien.	
1	Flußwasser-KW am Jucar bei Villalba mit Jahresspeicher	Anlagen und Werkbeschreibung. Leitungsbau,, Stromlieferung n. Madrid Vollausbau mit 3 Maschinen je 5,5 MW, sowie am Regulierspeicher 2 KWe mit insgesamt 1500 kW geplant	L. Vellard RGE 22/31 Eng 124/101
		G. Portugal.	
1	KW in Quelimane (Portug. Ostafrika)	2 Lanz-Lokomobilen mit je 1 Gleichstromgenerator 60 kW in Dreileiterschaltung 2×235 V, in Verbindung mit Akkumulatorenbatterie	AEG Progr. 368

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
		H. Belgien.	
1	KW am Sambre u. am Meuse bei Auvelais	Bericht über Verlegung der beiden KWe. Erhöhung der Spannung von 11,5 kV auf 50 kV, geplant 70 kV. Nullpunkt direkt geerdet	RGE 22/197 D
		I. England.	
1	Die Elektrizitätsversorgung Großbritanniens	Überblick über Stromerzeugung, Verbrauch, Wirtschaftlichkeit, Verbesserungsmaßnahmen	J. van Dam EWS 245
2	Erweiterung des Dampf-KWes Treforest in Süd-Wales	Verwendung der bisherigen ober- und unterirdisch verlegten 11-kV-Speiseleitungen als Verteilungsleitungen Errichtung neuer Speiseleitungen für 33 kV. Bei Vollausbau 6 Maschinensätze von 16...25 MW, 24 at, 400° C	EWd 89/1206 u. 90/370 Eng 123/595 Eln 98/488 ERw 100/707
3	KW-Deptford-West bei London	Entwicklung des Dampf-KWes. Z. Z. 50 MW, bei Vollausbau 85 MW KW Deptford-Ost wird mit Frequenz-Umformer von 25 MW verbunden	Eng 123/666 Eln 98/648
4	KW Poplar	Entwicklungsgeschichte. Jetzt 1 Turbosatz mit 10 MW, bei Vollausbau 25 MW. Kohlenstaub, 21 at, 375° C	Eng 123/513 Eln 98/460 Eln 98/492 ERw 100/667
5	KW Hornsey	Erweiterung des Dampf-KWes. Hinzukommen 2 Turbogeneratoren mit 4,5 MW Gesamtleistung. Gesamtleistung der Anlage 7,45 MW	Eln 99/111 ERw 101/197
6	KW Yarmouth	Modernisierung d. KWes. Umstellung von Einphasenstrom 83,5 Hz auf Drehstrom 50 Hz	ERw 100/203 ERw 100/247
7	KW Carlisle	Neues Dampf-KW Maschinenleistung 6 MW. Entwicklungsfähig auf 17 MW	ERw 100/831 Eng 123/685 Eln 98/575
8	Ferrybridge Dampf-KW bei Knottingley	2 Turbogeneratoren je 23,75 MVA m. Turbokompressoren auf Generatorwelle zur Kühlung des Generators Dampfdruck 22 at	ERw 101/715 ERw 101/759 Eng 124/527
9	KW St. Pancras	Die Turbine ist mit 2 Generatoren gekuppelt, die zusammen eine Leistung von 12,5 MVA ergeben	ERw 101/814
10	KW Stourport	2 Generatoren je 18 MW. Kettenrostfeuerung mit Ölzusatzfeuerung, die die Verdampfung um 30% steigert. Freiluftverteilungsanlage. 33/5,5 kV, 25 Hz in Halesowen.	ERw 100/915 ERw 100/960 Eln 98/644
11	Neues KW mit Dieselmaschinen in Ashford	Beschreibung des KWes. 3 Maschinen je 400 KW, 6,6 kV	ERw 100/587
12	Elektrizitätsverband der Stadt Buxton	Entwicklungsgang des KWes. Jetzige Gesamtleistung 1,15 MW	ERw 100/833 Eln 98/573
13	Elektrizitätsversorgung in Retford	KW wird in Gemeinschaft mit dem Gaswerk betrieben und die Retortenabfallhitze zur Kesselheizung benutzt	ERw 100/419 Eln 98/354

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
14	Elektrizitätsversorgung in Süd-Afrika mit besonderer Berücksichtigung Kapstadts	Landesverhältnisse, Elektrizitätswirtschaft, Werbung, Erfolge	H. Bohle, ZDI 955
15	Umstellung der Stromversorgung von Selbsterzeugung auf Fremdbezug in Ealing	Neues Drehstrom-UW, 20 kV, welches Einphasennetze mit eingebauten Reguliertransformatoren in Scott-Schaltung speist	ERw 100/504
16	Die Entwicklung UW Ilford	Umstellung des 1 MW-UWes von Handbetätigung auf autom., bzw. Fernantrieb	ERw 100/547 Eln 98/347
17	Kraftübertragungsplan v. Süd-Wales	33-kV-Übertragungsplan. Spezialkonstruktionen für Umspannstationen, Maste und Drahtverbinder	EWd 90/370
		K. Irland.	
1	Die Elektrisierung von Irland	Vorgeschichte und Bauübersicht der Elektrifizierung. Maschinen- und elektrischer Teil der Wasserkraftanlage, Unterstationen, Fernleitungs- und Verteilungsnetz	H. Wallem, ETZ 33, 990, 1027, 1255
2	Großwasserkraftanlage am Shannon	Vorgeschichte, Wasserwirtschaftliche Grundlagen, Beschreibung von Bau- und Werkanlagen	L. Reichard WK 1
		L. Rußland.	
1	Die Versorgung der Stadt Moskau mit elektrischer Energie	Überblick über die Torf-, Braunkohlen- und Naphtha-KWe, sowie Netzanlagen um Moskau mit Leistungsangabe	K. Dietel SZ 511
2	Wasser-KW der Stadt Taschkent	Lauf-KW mit 2 Turbinen, je 1 MW bei 14 m Gefälle	G. Seke ETZ 770
3	Entwicklung des Elektrizitätswesens in Rußland	Überblick über den nachkriegszeitlichen Fortschritt in d. USSR und über das Programm der staatl. Elektrifizierungskommission	L. Segal ERw 101/1067
		M. Vereinigte Staaten von Amerika.	
1	Balch Wasser-KW (Californien)	Riesen-Wasser-KW mit 726 m Gefälle. Erster Ausbau mit 30 MW (1 Maschine), bei Vollausbau 370 MW	J. W. Jourdan C. P. Rhine EWd 89/906 EuM 488 EWS 251
2	Neues KW am Winnipeg-Fluß b. Point du Bois	Hinweise auf wachsenden Stromverbrauch und Erweiterung der KWe in Manitoba. Leistung des KWes Point du Bois 55 MW	EWd 89/850
3	Betriebsführung u. voraussichtliche Kosten d. Wasser-KWes Conowingo am Flusse Susquehanna	Gesamtausbau 11 Maschinensätze je 40 MVA. Beschreibung d. Verteilung, d. zu erwartenden Anlagenkosten, sowie Art der Betriebsführung	EWd 90/307

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
4	Kraft- u. Bewässerungsanlagen an den Wasserfällen des Snake-Flusses	Flußstau durch 1,6 km langen Damm. Stausee 38 km lang, faßt 2100 Millionen m^3 Wasser. Das KW ist durch eine 132-kV-Linie mit einem flußabwärts liegenden KW verbunden zwecks Leistungsaustausch bei der Stauperiode	EWd 90/446
5	Energielieferung der Puget Sound Power & Light Co. für die Great Northern-Bahn	Überblick über die Wasserkräfte des Landes. Gründe der Bahngesellschaft für den Bezug gegenüber der Selbsterzeugung	G. E. Quinan GER 474
6	Wasser-KW der Columbus Electric & Power Co. am Chatta-Hoochee-Fluß	Erster Ausbau für 30 MW, Vollausbau für 60 MW, bei 34 m Gefälle	EWd 89/195
7	Bryson-KW am Ottawa-Fluß	Ursprünglich 18 MW ausgebaut, jetzt für 55 MW Leistung erweitert	EWd 90/528
8	Picway-Werk für Columbus, Ohio	Kohlen-KW. Erster Ausbau 60 MW, bei Vollausbau 150 MW	EuM 487
9	Melone-KW der Pacific Gas und Eletric Co.	KW am Stanislaus-Fluß. 2 Turbinen, je 13 MW bei einem Gefälle von 70 m	E. A. Crellin EWd 90/605
10	Flußwasser-KW am Saco-River bei West-Buxton	Stauwasser-KW, 5 MVA, 11 kV. Neue unabhängige Anlage neben der alten Anlage	G. E. Haggas EWd 89/705
11	Autom. KW am Sherman-Damm	Von der 4 km entfernten Davis Bridge-Station gesteuertes und überwachtes Wasser-KW. 1 Generator 9 MVA	E.W. Dillard u. R. E. Powers, Power Plant Eng. 710
12	Autom. Konstanthaltung des Speicher-Seespiegels am Rocky Broad River	Autom. Wasser-KW, gesteuert von einer 7 Meilen entfernten Station, liefert 13,5 Mill. kWh im Jahr. kWh-Preis 0,5 Cent, durch die die Anlagekosten bezahlt werden	EWd 90/948
13	Trenton-Kanal-KW	Bericht über das Arbeiten der Anlage nach zweijährigem Betrieb. Anlageneinzelheiten	A. Dow EWd 89/91
14	Freiluft-Wasser-KW der Berkshire Power & Electric Co. Stockbridge	Erste Freiluftanlage dieser Art mit 3,6 m Gefälle und 150 MWh im Jahresmittel	J. Franz EWd 90/1350
15	220-kV-Verbindung Pennsylvania-Jersey	Netz mit 200 Meilen-Ring und 3 Ausläuferstationen mit 3 Unterstationen Die Knotenpunktstation Plymouth wird als größte Station der Welt mit 750 MW beschickt. Gesamtleistung im Netz 1687 MW	EWd 90/628
16	132-kV-Freiluftstation in Wankegan	Inbetriebnahme des UWes und dreier Linien 132 kV, die das Chicagoer Versorgungssystem mit dem in Milwaukee verbinden. 1 Transf. 30 MW, 1 Transf. 60 MW	EWd 90/876

Nr.	Name und Ort	Beschreibung	Literatur
17	Autom. Straßenbahn-UW in Chicago	Beschreibung von 2...6 Phasenumformern, je 2 MW, 600 V Gleichstrom, mit Automatik, in Zusammenarbeit einer zweiten manuellen Station	ERJ 69/863 RGE 22/47 D
18	Ferngesteuertes UW der Portland Electric Power Co. in Salem	60-kV-UW, vom KW aus ferngesteuert und kontrolliert. Befehlsübermittelung durch ein 19 adriges Kabel über 2,4 km	John Bankus EWd 89/854
19	15. autom. UW der Pacific Electric in Temple	Ein 1-MW-Synchron-Umformer, betätigt von der 600-V-Seite aus	B. G. Noade El. Railw. J. 70/863
20	Autom. UWe von St. Louis	Einzelne Bezirke, die durch automatische UWe mit Drehstrom gespeist werden	E. Vernon Ellett EWd 89/1053
		N. Kanada.	
1	1. autom. Quecksilberdampf-Gleichrichter-UW für die Straßenbahn in Montreal	Einzelheiten des UWes Gründe zur Wahl von Quecksilberdampf-Gleichrichtern 4 Gleichrichter, je 1000 A, 600 V, 2 Transf., je 1800 A	ERJ 69/767 RGE 22/46 D
2	Ausbau der Manitoba-Wasserkräfte	Ausbaufähig für 2200 MW im Dauerbetrieb. Ausbauplan sieht 9 KWe vor, ausgebaut sind 210 MW	EWd 90/886
3	3 Wasser-KWe am Gatineau-Fluß	Leistungen der 3 KWe, welche an einer Flußstrecke von 53 km erbaut werden: 12,5 MW, 11 MW, 17,6 MW	EWd 89/238
4	Stauwasser-KW bei Chelsea, Quebec	Vorläufig 3 Maschinensätze. Bei Vollausbau 125 MW, bei 30 m Gefälle	EWd 90/183
5	Stauwasser-KW am Powell-Fluß	4 Drehstromsätze für 2,3 kV, 50 Hz, gekuppelt mit je 1 Gleichstrommaschine. 2 Motorgeneratoren. Fernregulierung der Maschinensätze. Verwendung von 5 MW Überschußleistung in Elektro-Dampfkessel. Gesamtleistung 16,5 MW bei 53 m Gefälle	R. H. Scanlon EWd 90/77
		O. China.	
1	Yünnanfu, die erste elektr. Wasserkraftanlage in China	Beschreibung von Bau und Betrieb zweier Wasserkraftwerke mit insgesamt 1200 kW	K. Mosig SZ 37
2	Stromversorgung von Tientsin	Überblick über Dampf-KW und 9 UWe. Augenblickliche Leistung 5 MW. Hinweis auf Tarifpolitik; steigender Stromkonsum	ERw 101/47
		P. Ägypten.	
1	Das erste Wasser-KW in Ägypten, Fayoum	Aufschluß über Vergebung der Anlage. Werkbeschreibung	SZ 702

Statistik der Elektrizitätsversorgung.

Der Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie hat in seinem Geschäftsbericht die nachstehende Tabelle über Erzeugung von elektr. Strom in der Welt aufgestellt:

Länder	Jahr	Installierte Leistung in MW	Stromerzeugung in Millionen kWh			kWh je Kopf der Bevölkerung	Erzeugung der	
			private Werke	öffentliche Werke	zusammen		Wasser-	Wärme-Kraftwerke
							in % der Gesamterzeugung bzw. der Erzeugung der öffentl. Werke	
Ver. St. Amerika .	1925	22000	15920	65800	81700	720	34	66
Deutschland . . .	1925	8853	10413	9915	20328	326	14	86
Großbritannien .	1925/26	3880	4300	6700	ca. 11000	250	—	—
Kanada	1925	2627	—	—	10110	1120	98	2
Frankreich	1925	4112	—	ca.10000	ca. 10000	245	45	55
Japan	1924	2088	1343	6657	ca. 8000	96	87	13
Italien	1925	2355	—	—	7600	189	97	3
Norwegen	1925	ca.1400	—	—	ca. 7000	2600	—	—
Schweiz	1925	1170	975	2690	3665	940	ca. 100	—
Schweden	1925	ca.1200	—	—	3650	608	75	25
Rußland (UdSSR.)	1925/26	1558	1813	1435	3248	23	—	ca. 100
Belgien	1925	1261	1384	891	2275	291	—	ca. 100
Österreich	1923	900	—	—	1600	246	43	57
Polen	1925	618	700	600	1300	48	—	—
Tschechoslowakei	1924	780	—	ca. 1140	ca. 1140	84	—	—
Ungarn	1925	—	—	—	445	56	—	—
Groß-Rumänien .	1926	174	—	—	430	25	—	—
Dänemark	1924/25	231	90	251	341	100	—	—
Irischer Freistaat .	1925	—	—	—	42	16	—	—
Übrige Länder . .	1924	—	—	—	5617	—	—	—
Insgesamt . .	—	—	—	—	ca. 179491	—	—	—

Die Zahlen besagen, daß die Stromerzeugung der Welt sich im Jahre 1925 auf rd. 180 Millionen MWh belief. Diese Zahl dürfte sich noch um wenige Prozente der Eigenanlagen in den weniger bedeutenden Ländern erhöhen. Die USA stehen mit fast 82 Millionen MWh an erster Stelle, während Deutschland mit rd. 20 Millionen MWh die zweite Stelle einnimmt. In der Erzeugung je Kopf der Bevölkerung bleibt Deutschland mit 326 kWh hinter Norwegen mit 2600 kWh (Elektrochemie), Kanada mit 1120 kWh, der Schweiz mit 960 kWh, den USA mit 720 kWh und Schweden mit 608 kWh weit zurück.

Deutschland. Das Werk „Die Deutsche Elektrizitätsversorgung", herausgegeben vom Vorstand des Deutschen Metallarbeiter-Verbandes zeigt den derzeitigen Stand. — Die vom Statistischen Reichsamt gesammelten Werte über Erzeugung und Verbrauch elektrischer Arbeit in den einzelnen Monaten werden in ETZ 514, 622, 851, 984, 1122, 1390, 1498, 1671, 1821 gegeben. — In Wirtsch. und Stat. S 655 (ETZ 1671) bringt das Reichsamt Ergebnisse der Erhebungen aus dem Jahre 1925. Die Kraftanlagen hinsichtlich ihrer Anzahl, Größe und Stromerzeugung werden behandelt. Erfaßt wurden 7492 Anlagen, die insgesamt 20,328 Millionen MWh erzeugten.

Nach dem Bericht der VEWe für 1927 ist die Erzeugung in 122 öffentlichen Werken auf 12,5 Millionen MWh gestiegen (1926: 10,4 Millionen MWh). — B. Thierbach stellt in ETZ 613 kritische Betrachtungen zur Statistik der VEWe für das Jahr 1925 an; ebenso W. Rohrbeck in EWS 50. — Die Statistik der VEWe für 1926 wird von G. Dehne in ETZ 1910 besprochen. — Über die Entwicklung der Stromerzeugung, des Strombezugs und der Belastungsverhältnisse der Berl. St. E. W. gibt der Jahresbericht der Betriebsdirektion 1926, Veröffentlichung der Bewag Reihe II Bd. 3 ausführliche Mitteilungen.

Deutsch-Österreich. Das Werk „Österreichs Energiewirtschaft" von J. Ornig, Wien, Verlag Julius Springer, ist erschienen. Der Werdegang der Energiewirtschaft in diesem Lande und ihre ferneren Aufgaben, die Energievorräte, sowie ihre gegenwärtige und zukünftige Nutzung, die Grundlagen, die Entwicklung und der Stand der Wasserkraftnutzung und der elektrischen Fernübertragung werden behandelt. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit den Energieverbrauchern, vor allem im Eisenbahnbetrieb, in der Eisen- und Hüttenindustrie, sowie in der Papierindustrie. Der zweite Teil enthält hauptsächlich statistische Angaben. In vielen Zahlentafeln sind die Wasserkraftanlagen über 500 PS, sowie die Wärmekraftwerke über 2000 PS mit den wichtigsten technischen und wirtschaftlichen Angaben zusammengestellt. Als Ergänzung dienen sogenannte Merkblätter, technisch-wirtschaftliche Beschreibungen der Anlagen, die für die Allgemeinversorgung in Frage kommen, ferner einige sehr übersichtliche Karten. Die Stromerzeugung der Wiener EWe betrug rd. 520 Mill. kWh. — R. Czeija (EuM 497) bespricht die Ergebnisse der Statistik der EWe.

Schweiz. Der Verband Schweizerischer EWe veröffentlicht die erste Statistik der Elektrizitätserzeugung in Werken von mehr als 1000 kW Leistung in BSEV 154, 235, 284, 454, 508, 578, 640, 718, 786. — Die Energieerzeugung der KWe der Schweiz. Bundesbahnen und Fortschritt der Elektrifizierungsarbeiten im Jahre 1926 wird in BSEV 160 gegeben. — Die Statistik der EWe, abgeschlossen mit Ende 1925, bearbeitet vom Starkstrominspektorat der SEV, ist erschienen. — Die Ergebnisse dieser Statistik werden besprochen (BSEV 426) und ein Vergleich mit den Ergebnissen früherer Ausgaben wird angestellt.

England. Der amtliche Bericht über die Elektrizitätserzeugung in der Zeit vom 1. April 1926 bis 31. März 1927 erstreckt sich auf 584 Kraftwerke, die in der Berichtzeit 8122 Mill. kWh erzeugt haben. Die Zunahme gegenüber dem vorhergehenden Berichtsjahr beträgt 9,5 vH.

Schweden. Die Elterzeugung der staatlichen Werke ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Kraftwerk	Höchste Stundenleistung in MW	Erzeugung in 1000 MWh
Trollhättan	119	791
Lilla Edet	21	80
Älokarleby	62	259
Motala	8	31
Västeras	21	7
Porjus Drehstrom	19	86
Porjus Wechselstrom . .	26	85
Norrfors	14	15

Rußland. A. Brauer gibt in EWS 520 eine Übersicht über Anzahl, Größe und Leistung der KWe. — D. Gurewitsch kennzeichnet in ETZ 173 die Entwicklung der russischen Elektrizitätswirtschaft.

Rumänien. Der „Bund der EWe in den angeschlossenen Gebieten Rumäniens" hat seine Statistik für 1925 herausgegeben (ETZ 150).

Vereinigte Staaten von Amerika. G. Dehne behandelt in ETZ 1239 die Elektrizitätsunternehmungen mit mehr als 100 Mill. kWh Jahresstromabgabe.

Nach einer Mitteilung des JAI hatten 18 Elektrizitätsgesellschaften im Jahre 1926 eine Jahresleistung von 1 Million MWh überschritten. An der Spitze steht die Buffalo, Niagara and Eastern Power Corp., die 4,46 Millionen MWh abgab. Diese große Arbeit wurde in der Hauptsache von den Niagarafällen erzeugt.

Die monatlich (EWd 89/148, 90/1375) erscheinenden Angaben über die in den öffentlichen EWen erzeugten MWh werden den Zusammenstellungen des Dpt. of the Interior, Geological Survey entnommen. Hiernach betrugen die jährliche Stromerzeugung und der Stromverbrauch in Millionen MWh:

1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
13,0	14,4	16,2	21.2	25,4	29,2	34,9	39,5	37,0	43,6	51,1	54,4	61,2	68,7	79,7
10,5	11,6	13,0	17,1	20,5	23,6	28,2	31,9	29,8	35,2	41,5	43,9	49,4	55,5	64,0

Der seit 1902 alle fünf Jahre veröffentlichte Bericht des Census of Electrical Industries, Dpt. of Commerce, Bureau of the Census, ist im Berichtsjahr wieder erschienen. — Der siebente Jahresbericht (1927) der Federal Power Commission ist erschienen, der viele interessante Angaben über die amerikanische Eltwirtschaft enthält. — Auch sei noch darauf hingewiesen, daß in dem Buch von Morrow „Electric Power Stations" eine graphische Darstellung des Elektrizitätsverbrauchs in den Jahren 1882...1926 gegeben ist. — Nach EWd 89/912 gibt es 126 Anlagen mit über 100 Millionen kWh, die zusammen 84,5 vH der gesamten Erzeugung ausmachen. — Über die Energieerzeugung in den privaten Kraftwerken wird in EWS 599 berichtet.

Japan. Die Gesamtleistung aller Dampfkraftwerke in Japan betrug Ende 1927 1313 MW; davon werden 678 MW in unabhängigen Kraftanlagen und 635 MW in Kraftwerken, die mit Wasserkraftanlagen gekuppelt sind, erzeugt. Die Zunahme im letzten Jahre betrug 12,1 vH für unabhängige und 51,9 vH für gekuppelte Kraftwerke. Daraus ergibt sich eine gesamte mittlere Zunahme von 28,4 vH. (Teilsitzung der Weltkraftkonferenz in Basel 1926.)

V. Elektrische Beleuchtung.

Beleuchtungsanlagen, elektrische Lampen und Zubehör.

Von Dr.-Ing. N. A. Halbertsma, Eindhoven (Holland).

Elektrische Beleuchtungsanlagen.

Allgemeines. Entwicklung der Lichttechnik. Die Arbeit von J. W. T. Walsh (ERw 100/409, 450 * JIEE 65/352, 733) enthält im wesentlichen Variationen auf altbekannte Themen. Neu dagegen ist die Richtung, in der sich Veröffentlichungen wie die von Teichmüller über Lichtarchitektur (EuM, L 37, 49 * LL 421, 449) bewegen. Auf der Tagung der Lichttechnischen Gesellschaft in Karlsruhe (ETZ 1378 * EuM, L 125) kam deutlich zum Ausdruck, daß die Lichttechnik, wenn sie ausschließlich technisch sich orientiert, in eine Sackgasse geraten wird. Rechtzeitiger Kontakt mit den Physiologen und Psychologen kann die Lichttechnik vor der Verschrumpfung retten.

Auch die internationale Beleuchtungskommission steht, wie die Tagung in Bellagio (Halbertsma, EV 2/208) zeigte, am Scheidewege. Sie möchte sich mit praktischen Beleuchtungsfragen befassen, ohne dabei aber die alten Probleme —

Lichteinheit, photometrische Größen usw. — zu kurz kommen zu lassen. — Einen guten Einblick in die Entwicklung des Beleuchtungswesens in Amerika gibt ein Jahresbericht von P. S. Millar (JAI 1022, 1454).

Lichtwirtschaft. Wenn wir hierunter erstens verstehen die Untersuchung der wirtschaftlichen Bedeutung der Beleuchtung, dann müssen wir wieder verschiedene Arbeiten von Ruffer zitieren (EuM, L 1, 13 * LL 205, 242 305 * Hel F 11 * EA 867, 877, 889), die die Beziehung zwischen Beleuchtung und Arbeitsleistung behandeln. Zur gleichen Kategorie gehören die Veröffentlichungen von L. Schneider (LL 803, 842), L. Bloch (ETZ 530) und A. A. Brainerd (EWd 90/793). Zweitens gehört zur Lichtwirtschaft die Propaganda für die gute Beleuchtung, die durch Beispiele das Publikum erziehen will. Hier liegt die Möglichkeit zum Zusammenarbeiten mit den Elektrizitätswerken vor (Arnold, HelF 443 * LL 396, 423), hierher gehört auch die Schaufensterlichtwerbung, die später bei der Schaufensterbeleuchtung besprochen werden soll. J. Guanter (EV 2/257) berichtete über die Entwicklung der Lichtwirtschaft in der Schweiz, Halbertsma (EV 2/13) beschrieb eine Lichtausstellung in Rotterdam mit verschiedenen neuartigen Demonstrationen.

Physiologie des Sehens. Eine Arbeit von J. Runge (LL 341) behandelte die Grundlagen des Farbensehens, eine Arbeit von Cobb and Moss (EWd 89/616 * LL 501) die Bedeutung der Kontraste für das Sehen. Ferree und Rand (EWd 89/362 * LL 659) untersuchten die Abhängigkeit der Sehgeschwindigkeit von der Beleuchtung unter besonderer Berücksichtigung industrieller Verhältnisse. Mit der Blendung befaßten sich Arbeiten von Luckiesh (LL 808), Holladay (IES 21, 960 * RGE 21/79 D) und Couvreux, Blondin, Matigot u. Leblanc (BSFE 171). — P. S. Millar und S. McGray (EWd 89/760) behandelten die Sichtbarkeit bei der Straßenbeleuchtung.

Als Arbeiten auf dem Gebiete der Augenhygiene sind zu erwähnen die von F. Schütz (LL 732, 773) über die ärztlich-hygienischen Grundsätze einer richtigen Beleuchtung, die von F. Holtzmann (LL 731) über die gesundheitlichen Schädigungen des Auges durch schlechte Beleuchtung, sowie eine Arbeit von Thies (LL 770) über den derzeitigen Stand der Erforschung der Strahlenschädigungen des Auges. Über die Wirksamkeit der Augenschutzgläser im unsichtbaren Gebiet berichtet Bloch (LL 879).

Beleuchtungsberechnung. Von theoretischem Interesse sind die Berechnungen der Beleuchtung durch endliche Flächen, wie sie von Yamauti (EWd 90/273) ausgeführt wurden. Von praktischer Bedeutung ist dagegen die Arbeit von Cohu und Dourgnon (RGE 21/531) über die Vorausbestimmung des Wirkungsgrades von Beleuchtungsanlagen. Einen Beitrag zum Projektieren mit der Wirkungsgradmethode lieferten W. Grix und V. Kowal (ETZ 826). — Der Schaco-Nomograph (EuM, L 108) vereinfacht die Berechnung der Beleuchtung wesentlich, ebenso wie das Koordinatenpapier von A. A. Wohlauer (LL 279). — Hintzmann (EuM, L 25) lenkt die Aufmerksamkeit auf einige Punkte, die bei einer Probebeleuchtung nicht übersehen werden dürfen. Auch ist es wichtig darauf zu achten, daß bei der Messung der Beleuchtung auf das Einhalten der richtigen Spannung geachtet wird (EuM, L 117). Die Vorausberechnung der Straßenbeleuchtung wurde von C. J. Stahl (EcJl 63) und von M. S. Gilbert (EWd 90/1301) behandelt.

Beleuchtung durch Tageslicht. Eine Arbeit von Frühling (EuM, L 22) betraf die Grundlagen für die Messung und Berechnung der Tagesbeleuchtung in Innenräumen. Higbie (EWd 89/768) behandelte den Einfluß der Fenster auf die Innenbeleuchtung durch Tageslicht. Von Bedeutung ist der Aufsatz von K. Tischer (EuM L 21) über die bautechnischen und künstlerischen Anforderungen an die Tagesbeleuchtung von Räumen. Über die gesundheitlichen Anforderungen an das Tageslicht berichtete Korff-Petersen (EuM, L 21), und im Anschluß an diesen Bericht für die Jahresversammlung der DBG

behandelte Lux (EuM, L 23) die Ergänzung und den Ersatz des Tageslichtes durch das künstliche Licht.

Freibeleuchtung. Der übliche Bericht des Komitees für Straßenbeleuchtung der Amerikanischen Illuminating Engineering Society wurde von Caldwell (EuM, L 137) erstattet. — In England sind die Straßenbeleuchtungsspezialisten in einer Institution of public lighting engineers (Eln 99/341, 367) vereinigt. — W. Arndt veröffentlichte eine ausführliche Arbeit (LL 589, 625, 662, 697) über die Güte von Beleuchtungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Straßenbeleuchtung. — Andere Arbeiten über die Beurteilung der Straßenbeleuchtung liegen vor von A. J. Sweet (IES 21/982), L. A. S. Wood (EcJl 55), Walsh und Jones (ERw 101/921), sowie von H. T. Harrison (JIEE 65/752 * EWd 89/923). Die Gleichmäßigkeit der Straßenbeleuchtung wurde von Wetzel (BSFE 461), Murphy (EWd 90/609) und Aschinger (EcJl 77) besprochen. Laue (EWS 357) behandelte den Wiederaufbau der Straßenbeleuchtung in Bremen. Lingenfelser (LL 806) schrieb über die Bedeutung der Straßenbeleuchtung für die öffentliche Sicherheit. Ein Problem für die Zukunft ist die Beleuchtung der großen Landstraßen, von der F. C. Taylor (EWd 89/549) ein Beispiel beschrieb. Bemerkenswert ist auch die Beleuchtung eines Tunnels für Automobilverkehr in New York (Atwater, EcJl 347). Zur Straßenbeleuchtung gehört auch die Beleuchtung der Straßen- und Hausnummerschilder, die neuerdings in Deutschland Beachtung findet (LL 728 * EA 1085), nachdem sie in Warschau schon seit nahezu 70 Jahren allgemein eingeführt ist.

Beleuchtung von Arbeitsräumen. Teichmüller (ETZ 82) betrachtet als bestes Maß für die Güte der Beleuchtung des Arbeitsraumes den Einfluß auf die Arbeitsleistung. Da diese nur nach den Methoden der Psychotechnik bestimmt werden kann, stellt er letztere neben die Photometrie. In ähnlicher Richtung bewegt sich eine Arbeit von F. Giese (EJ 215) über Psychotechnik und Lichtwirtschaft. Die psychotechnischen Untersuchungen von Ströer (LL 3, 42, 80, 117, 170, 208 * ETZ 1422) über die optimale Flächenhelle und Beleuchtungsverteilung bei der Arbeitsplatzbeleuchtung gehören hierher. — Hatlapa (LL 41) betrachtete die künstliche Beleuchtung von Arbeitsräumen als Rechtsfrage. Nach wie vor wird die mangelhafte Beleuchtung als Ursache vieler Unfälle in gewerblichen Betrieben betrachtet, in den Ver. Staaten als Ursache von 15% der Unfälle (JAI 437 — O. Schneider, LL 629). Eine Arbeit von Leblanc (HelF 190 * RGE 21/63 D) gab neue Gesichtspunkte für die Beleuchtung in den Fabriken. Die Beleuchtung in Setzereien und Druckereien als typisches Beispiel der Beleuchtung feiner Arbeiten, wurde wiederholt behandelt (EuM, L 116 * Eln 99/67 * ERw 101/41 — Wetzel, BSFE 1475). Für das Stopfen von Strümpfen, eine Arbeit, die gewiß hohe Anforderung an das Auge stellt, wurde ein leuchtendes Stopfei (HelE 3) empfohlen.

Beleuchtung von anderen Innenräumen. Hammer (EuM, L 109) beschrieb die Beleuchtung des Amalienbades in Wien, J. Ondracek (EuM, L 8) die Beleuchtung einer Wiener Kirche. — M. M. Samuels und J. T. Holmes berichteten über die Beleuchtung eines Lesesaales (EWd 89/191), Herbatschek (EuM, L 112) und C. T. Rayn (ERw 101/257) über die Beleuchtung des Heimes. Teichmüller (ZDI 1587) gab an, in welcher Weise ein Spiegel durch eine darüber angebrachte Lampe beleuchtet werden muß, wenn man die Blendung der Person vor dem Spiegel vermeiden will.

Theater- und Kinobeleuchtung. A. v. Engel (HelF 289) beschrieb die Beleuchtungseinrichtungen auf der Theaterausstellung in Magdeburg. Mehrere Arbeiten befaßten sich mit der beleuchtungstechnischen Einrichtung der Bühne und des Theaters (SZ 704 * ERw 100/375, 735, 793 * Eln 98/116 * LL 167 * EuM, L 75 * AEG Progr. 223). — Evans und McConahey (EWd 89/595) beschrieben eine neuartige Installation für Notbeleuchtung, Halbertsma und Matthews (RGE 22/111) eine Methode für die Berechnung der Regelwiderstände

für Bühnenbeleuchtung. Eine einfache Bühnenbeleuchtung für Liebhaberaufführungen beschrieb G. E. Moore (Eln 99/779). — V. Paetow (AEG 480) berichtete über die el. Einrichtungen des Lichtspielhauses Atrium. Interessant ist ein Vergleich mit dem viel größeren New Yorker Roxy Theater (JAI 632). — Johnson (Eln 99/594) und Rodde (LL 273) befaßten sich ebenfalls mit den Beleuchtungsfragen der Kinos.

Schaufensterbeleuchtung und Lichtreklame. Im Winter 1926/27 wurde in Deutschland ein Werbefeldzug für bessere Schaufensterbeleuchtung durchgeführt (ETZ 847). — Bausenwein (EuM, L 81) und Koch (EuM, L 83) berichteten über die Wiener Schaufensterlichtwerbung (ETZ 889). — A. S. Turner (EWd 89/567) und Brainerd und Winters (IES 22/165 * ref EWd 89/668) veröffentlichten Versuche über den Erfolg guter Schaufensterbeleuchtung. — Für Schaufensterbeleuchtung werden Spiegelreflektoren im allgemeinen bevorzugt (Weisse, EuM, L 86 — Cullmann, LL 245 — Jones, Eln 99/458 — Reiter, EuM, L 77 — Klein, EuM, L 84), wenn auch deren Anbringung nicht immer einwandfrei geschieht (J. Schaer, EuM, L 88 * LL 811).

Die Regeln, die Atherton für den Entwurf der Lichtreklame angegeben hat, werden stets wieder herangezogen (ETZ 82). Eine Ergänzung gab Ehrenberg (ETZ 1281). — Beispiele ausgeführter Anlagen gaben Herbatschek (EuM, L 61), C. Deck (EuM, L 68) und K. Krötlinger (EuM, L 28). Daneben erschienen noch eine Reihe weiterer Veröffentlichungen (EuM, L 73 * EA 547 * ERw 100/581 * Eln 99/680).

Als neue Mode stellte sich die Anleuchtung von Gebäuden, Denkmälern usw. heraus (AEG Progr. 199 * LL 509 * ETZ 1010, 1638 * EuM, L 71 * ERw 100/197, 237 * EWd 89/311).

Püchler (EV 2/133 * AEG 346 * EA 128), Curchod (RGE 21/735) und Wiederspahn (EV 2 (161) gaben Beispiele ausgeführter Wanderschrift-Lichtreklame-Anlagen.

Automobilscheinwerfer. Nennenswerte Fortschritte auf dem Gebiet der Automobilbeleuchtung waren im Berichtsjahre nicht zu verzeichnen. Jolley (World Power 7/122 * ref. RGE 21/1004) behandelte die Scheinwerfer und die Wege zu ihrer Stromversorgung. — In Frankreich berichtete J. L. Pech über Versuche zur Erzielung eines blendungsfreien Scheinwerfers (RGE 22/14 D, 175 D).

Eisenbahnbeleuchtung. Die Beleuchtung von Rangier- und Güterbahnhöfen mittels Scheinwerfer scheint in den Ver. Staaten größeren Umfang anzunehmen (G. T. Johnson, JAI 33, 187 * EWd 89/918, 1021). — Bloch (LL 239) behandelte die Sichtbarkeit von Lichtsignalen bei Tage.

Bethenod (EWd 89/108) beschrieb kleine Dampfturbinen mit Generatoren für Zugbeleuchtung, Wingerter (VKT 221) die el. Lokomotivbeleuchtung für Neben- und Kleinbahnen. Das Einheits-Zugbeleuchtungssystem der Deutschen Reichsbahn erläuterte Grob (ETZ 1061, 1356).

Leuchtfeuer und Flugplatzbeleuchtung. Leuchtfeuer für die Seeschiffahrt sind im Berichtsjahre nur ausnahmsweise in der Literatur vertreten (Eln 99/760). — Das gesamte Interesse scheint sich der Befeuerung von Luftfahrtlinien und der Flugplatzbeleuchtung zuzuwenden. — F. Born (LL 538, 593) berichtete über die nächtliche Kennzeichnung der Flugstrecken und der Landungsplätze, ebenso G. E. Young (GER 321) und H. N. Green (Ill. Eng. 20/101 * ref. RGE 22/202). — Die el. Hindernisbeleuchtung von Flughäfen beschrieb Backe (EA 805). — Marsat, Renard, Leblanc, Franck, Brandt, Benard und Couvreux beteiligten sich an einer Diskussion über die Apparate für die Luftfahrtbeleuchtung (BSFE 174, 203). Daneben erschienen auch einige kleinere Arbeiten (ZDI 655 * ERw 100/394).

Elektrisches Licht in der Photographie. In den photographischen Ateliers führt sich die gasgefüllte Lampe als künstliche Lichtquelle immer mehr ein (Farnham und Reid, EWd 90/574). Gleiches gilt — wenn auch in geringerem

Maße bis jetzt — für die Ateliers, in denen Filmaufnahmen hergestellt werden. Manuel (BSFE 100) beschrieb kleine Scheinwerfer, die hierbei gute Dienste leisten können. Für das Photographieren im Heim wird indessen auch eine kleine, äußerst einfache Bogenlampe empfohlen (HelE 1261).

Elektrische Lampen und Zubehör, Glühlampen.

Glühlampen. Über die Herstellung des Wolframdrahtes berichteten H. Erb (EA 445), E. R. Thews (EA 423) und B. Duschnitz (EA 47, 57, 725, 738, 1089, 1104 * Hel F 131, 336, 383). — Duschnitz (Hel F 420, 426) gab ferner eine Übersicht über die Verfahren zur Verhütung der Schwärzung von Glühlampen, Selényi (ERw 100/836 * ZTP 230) über die Bestimmung des Vakuums an der fertigen Lampe. — Karsten (ZDI 1227) beschrieb die maschinelle Herstellung von Glühlampenkolben. — Forschungsergebnisse auf Glühlampengebiet behandelten C. C. Paterson (Ill. Eng. 20/69 * ref. RGE 22/30 D) und J. Marcot (RGE 21/109).

In den Ver. Staaten wurde eine Straßenbahnlampe für Reihenschaltung (JAI 1465) hergestellt, die bei Fadenbruch eine Unterbrechung des Stromkreises vermeidet. — O. Reeb (LL 8) beschrieb eine neue Lampe für Kinoprojektionszwecke. — Halbertsma (ETZ 612) wies auf die verschieden starke Übertragung von Schwankungen der Netzspannung auf eine Glühlampe, die in Reihe mit einem Widerstand, mit einer Kohlenfadenlampe oder einer Metallfadenlampe brennt.

Porchets Untersuchung (RGE 21/298) über die Abhängigkeit des spezifischen Verbrauchs von der Spannung mußte an der ungenügenden Genauigkeit seiner photometrischen Hilfsmittel scheitern. — Boltons Berechnungen (Eln 98/258) über die günstigste Ausnutzung von Glühlampen haben nur theoretischen Wert, weil sie das Bruchrisiko und den ökonomischen Wert der Normalisierung vernachlässigen. Nützlich ist die neue Zusammenstellung der Charakteristiken des Wolframleuchtkörpers bei verschiedener Temperatur von Jones und Langmuir (GER 408). — BSEV 642 enthält eine Zusammenstellung von Messungsergebnissen an modernen Glühlampen. Apparate und Methoden für die Lebensdauer von Glühlampen wurden von Skogland und Teele jr. (ETZ 1306) beschrieben.

Bogenlampen. Cotton (RGE 21/120 D) berichtete über eine Quecksilberdampflampe für die Polarimetrie, eine andere Quecksilberlampe von großer Leuchtdichte und kleinen Abmessungen wurde in RGE 21/822 beschrieben. — Skaupy (ETZ 1797, 1821) behandelte den Lichtbogen zwischen Wolframelektroden und seine technischen Anwendungen.

Gas-Entladungsröhren. Die Neon-Glimmlampe war der Gegenstand von Veröffentlichungen von F. Schröter (HelF 1), Moore und Porter (ETZ 583) und von Porter und Prideaux (GER 149). — Pècheux (RGE 21/624) bestimmte die Charakteristiken dieser Lampe. — Foulke (JAI 139) berichtete über eine neue Form der Gasentladungslampe, der Induktionslampe (ref. EuM, L 105).

Reflektoren und Glocken. H. Schulz (LL 303) veröffentlichte eine Arbeit über die Wirkung lichtstreuender Flächen. — Pirani und Schönborn eine Klassifikation lichtstreuender Gläser (ETZ 1117). — In England wurden Vorschriften für die Leuchtdichte lichtstreuender Glocken aufgestellt (Ill. Eng. 20/43 * ref. RGE 21/103 D).

Einige neue explosionssichere Grubenarmaturen wurden beschrieben (HelE 167 * HelE 813 * Bergm 5/67).

Fassungen. Gegenüber den vielen neuen berührungssicheren Fassungen hat die Savafassung viel von ihrer Bedeutung eingebüßt (ETZ 27, 155, 295, 656 * HelE 230 * SZ 110).

VI. Elektrische Fahrzeuge und Kraftbetriebe.

Elektrische Fahrzeuge mit Stromzuführung.

Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. G. Rasch, Heidelberg.

Allgemeines. Während die Vollbahnen im Berichtsjahre eine ruhige Weiterentwicklung erfahren haben, zeigen sich auf dem Gebiet des Straßenbahnwesens Erscheinungen, die eine gewisse Nervosität erkennen lassen. Begreiflicherweise macht der Kraftwagen merkliche Konkurrenz, die bei uns das Bestreben der Straßenbahnverwaltungen nach Abkürzung der Fahrzeit, anderwärts außerdem nach besserer Ausstattung der Wagen auslöst. Der weiteren Entwicklung darf man mit Interesse entgegensehen. Reichliches Material für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des el. gegenüber dem Dampfbetrieb gibt Bertschmann (ETZ 7) auf Grund von Erfahrungen bei der Rhätischen Bahn. Der Kohlenpreis sank seit der Elektrisierung der Bahn von 240 auf 56 Fr. Trotzdem ist der el. Betrieb gegenüber dem Dampfbetrieb heute noch wirtschaftlich.

Vollbahnen.

Allgemeines. B. J. Budd (EWd 89/1275) Über die Vorteile des el. Bahnbetriebs. — Lydall El. Zugförderung (JIEE 65/143). — M. Gerstmeyer (SZ 134, 205) El. Betrieb von Fernbahnen. — Von allgemeinerem Interesse ist hier auch Heydmann (Eban 193) Über rationelle Auswertung der Wasserkräfte für die Elektrisierung der französischen Eisenbahnen — Parodi (RGE 21/283) gibt Faustregeln über die Frage, ob el. oder Dampfbetrieb der Bahnen, insbesondere für Paris-Orléans. — Auch Kurzel-Runtscheiner über el. gegen Dampfbetrieb (RGE 21/7 D). — R. T. Smith Über Elektrisierung von Bahnen (ERw 101/623, 723). — Nach Eln 99/498 haben die el. Vollbahnen auf der Erde eine gesamte Gleislänge von 12 806 km (1 Erddurchmesser). Deutschland steht unter 23 Staaten mit 950 km an sechster Stelle. Mehr als Deutschland weisen auf: Vereinigte Staaten, Italien, Schweiz, Schweden, Frankreich. — In der Frage der Stromversorgung spricht sich v. Glinski (Eban 132) gegen die insbesondere in Ungarn angestrebte höhere Frequenz zum Zweck der Stromversorgung aus allgemeinen Kraftübertragungsnetzen aus und stützt sich dabei auf die Äußerung eines amerikanischen Fachmanns. Indessen dürfte diese Frage noch weitere Klärung erfahren. — Über die Frage: Strombezug aus allgemeinen Kraftwerken oder Erstellung bahneigener Stromerzeugungsanlagen ist man nach ETZ 78 in Amerika grundsätzlich zum Entschluß gekommen, Fremdstrom zu beziehen. Den Kraftwerken sollen die Selbstkosten plus einem festen Satz für Amortisation und Gewinn vergütet werden. — Die New-York-New-Haven-Bahn ist jetzt 20 Jahre im Betrieb. 41 Personenzug- und 36 Güterzuglokomotiven sind dauernd im Dienst gewesen und haben je 2 Millionen bzw. 1,5 Millionen km durchfahren (JAI 915). — Punga u. Schön (EuM 901) berichten über das 50-periodische Bahn-System mit Krupp-Motoren (vgl. ETZ 1926/842). Er empfiehlt dies System für lange, schwach benutzte Strecken, wobei am Anlagekapital 30...40% erspart werden sollen. — Als Knorrscher Fahrdiagraph wird (ETZ 111) ein Instrument beschrieben, das selbsttätig die Kurven aufzeichnet, in welchen Zugkraft, Weg und Geschwindigkeit als Ordinaten über der Zeit als Abszisse dargestellt werden. Gegeben müssen zwei Diagramme sein: Beschleunigende Kraft und Fahrwiderstand über Geschwindigkeit und Fahrwiderstand über Weg. — H. W. Schuler (SBZ 90/188, 199) berichtet über die Einphasenstrom-Fahrdrahtleitungen der schweizerischen Bundesbahnen. Bei der Gotthard-Fahrleitung mit Zwischenseil war streckenweise Eisendraht verwendet worden, der sich nicht bewährt hat und später durch Kupferdraht ersetzt worden ist. Als günstigste Spannweite ergab sich wegen der vielen Kurven 56 m. Andere Linien sind ohne Zwischenseil (Fahrdraht am Tragseil) ausgeführt. — Über Kettenaufhängung weiter: (EWd 90/18) H. F. Brown (JAI 1200, 1449) und Jorstad (JAI 1307, 1449). — Berechnung

der Gittermaste für Querseilaufhängung von Fahrleitungen W. Müller (Eban 246). — BBC haben zur Prüfung der Systemfrage der Kettenfahrleitungen ein Modell im Verhältnis 1:10 angelegt. An diesem wurden Untersuchungen an normalen und windschiefen Kettenaufhängungen angestellt. Darüber berichtet Buchhold (Eban 215). — Streckentrenner für Ketten-Oberleitungen (Bergm 4/230). — Westphal (Bergm. 4/228) Isolation von Vollbahn-Oberleitungen. — S. M. Viele (JAI 1081, 1449) beschreibt Versuche, die teilweise mit der Zeitlupe aufgenommene Bewegungen des Stromabnehmers längs der Oberleitung erkennen lassen und zieht daraus wertvolle Folgerungen. Hierzu Wade und Linebaugh (JAI 1229 * GER 432) und die Besprechung (JAI 1449). — Eine Prüfeinrichtung für Fahrleitungen in Unterwerken, insbesondere in Pasing beschreibt K. Täuber (Eban 251). Einen Kurzschlußanzeiger für el. Strecken W. Canehl (Eban 270). — A. della Riccia (RGE 22/5 D nach Bull. Montefiore 4/167) über Stromrückgewinnung. — Über einmännige Bedienung el. Lokomotiven (ETZ 1308). — H. Balke und P. Weber (Eban 235) Entwicklung der Schützensteuerung für Wechselstrom-Vollbahn-Fahrzeuge. — Rengier (Eban 302) Aluminiumschmelzstreifen für Sicherung der Triebwagen-Fahrzeuge der AEG. — Edler (Eban 312) Entwurf von Schaltwalzen. — Entwicklung der BBC-Konstruktionen (BBCS 25) für die el. Zugförderung.

Der Einphasenbahnmotor ist seit 25 Jahren (Döry, EuM 61) durch Vermehrung der Polzahl und Senkung der Netzfrequenz, wodurch der Übersynchronismusgrad steigt und die Transformatorspannung fällt, dauernd verbessert worden. Ersterer stieg von 1 auf 3,5, letztere fiel von 12 auf 2 V. Bei den AEG- und AEG-Union-Motoren ist die Leistung nur noch durch die Erwärmungs-, nicht mehr durch die Kommutierungsfrage begrenzt. — F. W. Carter (JIEE 65/994) Berechnung von Bahnmotoren nach Stundenleistung und Erwärmung. Hierzu T. A. F. Stone (ETZ 1852) Kennzeichnung der Leistung der Lokomotive. — (EuM 95) Bedeutung stetiger Betriebsüberwachung für Schiebebühnen und Drehscheibenantriebe. — Rauch (Eban 97) Internationale Vereinbahrungen über el. Zugheizung.

Deutschland. Wechmann berichtet (Eban 1) über den el. Zugbetrieb der deutschen Reichsbahn in 1926. Statistisches. Desgl. W. G. Meyer (ETZ 1665). — Entwicklung der Elektrisierung der deutschen Reichsbahn (EV 2/172). — Ausbau der elektrisierten Strecken der deutschen Reichsbahn (W. G. Meyer, ETZ 83). — Reindl, Die deutsche Bahnelektrisierung. Statistisches Material (WK 124). — H. Mühl (Eban 123) über das zweite Betriebsjahr im elektrisierten Streckengebiet Bayerns der deutschen Reichsbahn. — Die Strecke Regensburg-Innsbruck kann el. durchfahren werden (ETZ 889). Verkehrseröffnung München-Hbf.-München-Südostbf. (BBCM 56). — Nachdem die Strecke Königsfeld-Breslau dem el. Betrieb übergeben ist, erstreckt sich dieser in Schlesien auf 353 km (ETZ 813). — Nach Wechmann (Eban 241) haben die deutschen, schweizerischen und österreichischen Strecken in und an den Alpen jetzt eine Gesamtstreckenlänge von 2540 km. Man kann von Regensburg und Salzburg nach Genf und Chiasso auf el. Bahnen gelangen. — Wechmann (Eban 208) Über neues Rollmaterial der Reichsbahn. — Tetzlaff (Eban 241), Über Gattungsbezeichnungen und Betriebsnummern der el. Lokomotiven der Reichsbahn. — Neue 1 D_o 1 el. Schnellzugslokomotive der bayerischen Strecken der Reichbahn (VKT 304). — Bandekow, Die Rheinisch-Westfälische Städtebahn (ETZ 1729). — Modonesi (BÖ 69/285) Überlandbahn Saarlouis-Kreuzwald. — Naderer (Eban 6) Schaltung von Fahrleitungsnetzen für Wechselstrom-Fernleitungen im Reichsbahn-Direktionsbezirk München. — L. Schultheiß (Eban 137) berichtet über Leitungsanlagen der el. Vollbahnen in Bayern. — Die Reichsbahndirektion Magdeburg hat nach Wagner (Eban 150) einen Ölfilterwagen beschafft, mit dem auf den Umspannwerken das Transformatoröl gereinigt wird.

Österreich. Die österreichischen Bundesbahnen wollen die Elektrifizierung östlich über Salzburg hinaus nicht ausdehnen. Dagegen nimmt Seefehlner (EuM

1029) Stellung. Hierzu auch ETZ 1852. — Über Fortschritte in der Elektrifizierung der Bundesbahnen berichtet Honigmann (ETZ 1190). — Nach Dittes (EuM 557) ist durch die Vollbahnelektrisierung die Verkehrsleistung seit 1922 verdreifacht worden. — Seefehlner (ETZ 584) über neue Projekte der Bahnelektrisierung. — F. Hafok, über die Zugförderung auf österreichischen Bundesbahnen (Eban 333). — Betriebseröffnung der Strecke Wörgl-Innsbruck (ETZ 438). — Luithlen (ETZ 1213 * Eban 172) berichtet über Betrieb und Erhaltung der Stromerzeugungs- und Leitungsanlagen der österr. Bundesbahnen. — Nach SBZ 89/186 haben die österr. Bundesbahnen sechs Typen von el. Lokomotiven. — Die el. betriebenen österr. Bundesbahnen arbeiten nach eigener Angabe um 8,7 Millionen S. teurer als beim Dampfbetrieb. Der Direktor der AEG-Union, Seefehlner, errechnet dagegen eine Ersparnis von 6,8 Millionen S. (EV 2/287).

Tschechoslowakei. Niethammer berichtet (ETZ 1838) über die el.. Bahnen in der Tschechoslowakei.

Schweiz. Gegenwärtiger Stand und Ausdehnung der schweizerischen Bundesbahnen (ETZ 813). — Elektrisierung der Bundesbahnen (J. Göttler, VKT 215). — Hierzu (BSEV 286 und 785). — Elektrischer und Dampfbetrieb auf den schweizerischen Bundesbahnen (WK 224). — Bis Ende 1927 werden nach W. Usbeck (Eban 65) 65% des Gesamtverkehrs der schweizerischen Bundesbahnen mit el. Lokomotiven betrieben. Gegenüber reinem Dampfbetrieb ist ein Mehrüberschuß von 1,75 Mill. Franken (14,4%) auf Seiten des el. Betriebes zu verzeichnen. — Wirtschaftliche Ergebnisse des Betriebs der Bundesbahnen (Eng 124/491). — Giudici (BBCS 272, 309) über das Kraftwerk Vernayaz der Schweizer Bundesbahnen. — Statistisches über Energieerzeugung der SBB (BSEV 160, 575). — Bei den schweizerischen Bundesbahnen ist (SBZ 89/80) eine 214 km lange Verbindungsleitung Vernayaz-Rupperswil mit 132 kV in Betrieb gekommen, wodurch die Gotthardwerke mit den Walliser Werken zusammengeschaltet sind. — Über Betriebsergebnisse der SBB (SBZ 90/168) Zusammenstellung der Betriebskilometer, des Schmiermaterialverbrauchs und der Unterhaltungskosten. — H. W. Schuler über Fahrdrahtstoß-Klemmen der SBB (Eban 249) und über el. Bahnen in der Schweiz und Freiluft-Umformerstationen (ERw 100/1007). — Tih. Rich über die Lötschberg-Lokomotive 1CC1 von 3200 kW (ERw 100/287). — Bei der Lokomotive Ae 4/7 der schweizerischen Bundesbahnen kommt nach Steiner (SBZ 89/341) ein Hilfstransformator zur Verwendung, der je nach seiner Schaltung 3 Spannungen $+e$, o, $-e$ hervorbringen kann. Der Haupttransformator kann alsdann mit viel geringerer Stufenzahl ausgeführt werden. — El. Einrichtung der Chur-Arosabahn (A. Brodbeck, BBCS 343). — Durch einmännige Bedienung auf den Lokomotiven der SBB wurden 47% der Personalkosten erspart (BZ 89/202).

Holland. Auf der Strecke Amsterdam-Rotterdam (ETZ 1577) 85,7 km wurde am 2. Okt. 1927 der el. Betrieb aufgenommen.

Schweden. Healy (ERJ 70/265) berichtet über die derzeitige Ausdehnung der el. Bahnen in Schweden. — Elektrisierung schwedischer Bahnen (ERw 101/411).

Norwegen. Die Bahn Oslo-Lilleström (ETZ 976). — Elektrisierung der Hovedbahn (VKT 188). — Kuntze (SZ 32) beschreibt die el. Zugförderung auf der Ofotenbahn. Einfache Umschaltung des Wechselstrom-Reihenschluß-Motors auf Nebenschluß zwecks Nutzbremsung. — Håkansson über Lokomotiven für die Hovedbahn (AEG 223).

Rußland. In Rußland hat man sich nach Medel (EuM 981) für das Gleichstromsystem entschieden. Eingehende wirtschaftliche Berechnungen über die Frage, ob 1500 oder 3000 V anzuwenden seien, sprechen für letztere Spannung; besonders dann, wenn der Zugabstand nicht kleiner ist als 10 km. Über die el. Ausrüstung der Strecke Baku-Surachani vgl. Mandich ETZ 1108.

Frankreich. Der Betrieb auf der Linie Paris-Orléans-Vierzon wurde laut ETZ 20 * EA 183 eröffnet. Geschwindigkeiten von 120 km/h erreicht. — Bellasi (BÖ 70, 71/289) bespricht die Lokomotiven der Paris-Orléansbahn. — Neue Lokomotiven der französischen Staatsbahn ETZ 1154. — Über Bahnspeiseleitungen für 150 kV ETZ 79.

Italien. Rautenkranz (ETZ 995) bringt eine Übersicht über den Stand der Vollbahnelektrisierung in Italien. — Lokomotiven der italienischen Staatsbahn für die Normalfrequenz von 45 Per/s. (ETZ 618). — Savoia (RGE 21/15 D nach Rivista tecnica 20/47 d, ferner ital. Dreiphasen-Lokomotive für normale Frequenz.

Spanien. Elektrisierung der spanischen Nordbahn (ETZ 20). — Reinhart (Eban 113) berichtet über den el. Bahnbetrieb auf Hauptbahnen in Spanien, Gleichstrom 3 kV; Einzelheiten; Sicherheitsschnellschalter zum Abkürzen der Kurzschlußdauer. — Eine Überlandlinie in Guadarrama (ETZ 772).

Portugal. Über die Gleichstrombahn Lissabon-Cascaes, E. Knipping und E. Sieg (ETZ 1913).

Vereinigte Staaten von Amerika. Über Elektrifizierung in Amerika (EWd 90/423). — El. Zugförderung (ETZ 1425). — Bahnelektrisierung (JAI 775). — Desgl. P. B. Garrett (EcJI 547). — Die Great Northern Ec Ry verwendet nach EWd 89/1076 zur Fernübertragung Dreiphasenstrom von 110 kV, 60 Hz und wandelt ihn zum Gebrauch in Einphasenstrom von 25 Hz um; weiteres s. EWd 90/250 * GER 472 * ZDI 1594. — Neuerungen an der Cincinnati-Hamilton-Dayton-Bahn (ERJ 70/103). — Neue Wagen (ERJ 70/138). — Andrews Vandersluis, Wright, Doub, Allen Monroe, Thorp, Negley, Woollen, Walker beschreiben GER 175 bis 222 System, Stromversorgung und Verteilung, Umschaltestationen, Schienenverbindungen, Auswahl der Motoren, Oberleitung, Wagen, Überwachung der Illinoisbahn. — Über Kettenaufhängung in Chicago (J. S. Thorp, JAI 675, 1449). — Pickens, Kettenaufhängung auf der virginischen Bahn (ERJ 70/9). — Birch, Kettenaufhängung mit großen Mastabständen (ERJ 70/1100). — Birch, oberirdische Kontaktleitungen (ERJ 70/59). — F. W. Bellinger (GER 87) über die Unterhaltung der Kettenaufhängung. — Neue automatische Umformerstation an der Pacific-Bahn (ERJ 70/863). — In (ETZ 1740 nach ERJ 69/165) findet sich ein Bericht über zweiteilige Gliederwagen für Überland-Schnellverkehr. Sie erzielen auch bei großen Geschwindigkeiten ruhigen Lauf. — McLanahan (ERJ 70/937) berichtet über eine Instandhaltungswerkstätte für el. Lokomotiven der virginischen Bahn.

Sonstiges Amerika. Über die dritte Erweiterung der Paulistabahn, Brasilien, (GER 274). Fortenbaugh berichtet (GER 595) über dieselbe Bahn. Sie hat etwa 67% Ersparnis gegenüber dem Dampfbetrieb gebracht.

Asien. Über el. Bahnen in Indien (Eln 98/160; 99/90). — Elektrisierung der Staatsbahn in Japan (ETZ 365). — Huldschiner (ETZ 649) berichtet über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der el. Bahnen in Japan. — Neue el. Personenzugslokomotive für Japan (RGE 21/69 D nach Tramway & Railway World 60/323).

Afrika. Über die Linie Glencoe-Pietermaritzburg (ERw 100/324).

Australien. Neue Ausrüstungen für Sidney (Eln 99/711). — Über die Städtebahn Sidney (ERJ 70/985 * Eng 124/125, 195, 231).

Hochgespannter Gleichstrom. Zu diesem Teil findet sich auch Material unter Frankreich, Holland und Spanien. — Über Gleichstrombetriebe berichtet della Riccia (BSFE 1089). — Blake über hochgespannten Gleichstrombetrieb in Süditalien (ERJ 70/227) Rom-Ostia 2,6 kV. — Auf den Strecken der Chicagoer Südküste wurde statt Wechselstrom Gleichstrom von 1500 V innerhalb zweier Jahre eingeführt und eine Verdoppelung des Rohgewinns erzielt (ERJ 70/852). — Eine wertvolle Abhandlung über das Gebiet der Nutzbremsung bei Gleichstromvollbahnen gibt A. Buttler (ETZ 453, 499) für Fremderregung, Teilerregung und

Selbsterregung. — Guéry (BSFE 1131) bringt eine eingehende Abhandlung verschiedener Methoden zur Rückgewinnung von Energie beim Bremsen und Talfahrten auf geneigter Bahn für Gleichstrombetrieb, wobei die Systeme Westinghouse, Star, Boucherot berücksichtigt werden. Hierzu RGE 21/78 D nach Recherches et Inventions 7/712. — H. Balke (ETZ 753) beschreibt eine Druckluftsteuerung einfachster Form mit Nockenschützen. — Sieg und Knipping über Gleichstromvollbahnlokomotiven $B_0 + B_0$ für 1500 V (AEG 338). — Die 3000-kW-Gleichstromlokomotive für Paris-Orléans bespricht F. Gubler (BBCS 197, 234). — F. Prantl (BBCS 287) über einen großen Gleichstrom-Lokomotivmotor für Triebfahrzeuge der Paris-Orléans-Bahn.

Vororts- und Stadtschnellbahnen. W. Bethge (ETZ 1805) erörtert die Frage des Zeitrückhaltes bei Stadtschnell- und Überlandbahnen. Bei ersteren muß der Zeitrückhalt mit 5 bis 10% der reinen Fahrzeit bemessen werden, da die Teilstrecken erheblich kürzer sind, als bei letzteren. — E. Giese (ETZ 1898) Über den Wert errechneter Fahrplanbildung mit Bezug auf die Rheinisch-Westfälische Schnellbahn. — McIlraith (ERJ 70/485) Über Schnellverkehr. — Blackhall (ERJ 70/493) Leichter zwischenstädtischer Verkehr. — Jones und Brown über schweren zwischenstädtischen Verkehr ERJ 70/496, 499. — Stromschienenträger für dritte Schiene (Bergm 5/124). — Emmons (ERJ 70/482) Über Vereinheitlichung des Materials. — Blake (ERJ 70/587) bespricht Wagenkonstruktionen und Geräuschverminderung bei Stadtschnellbahnen. — Über einen Stromabnehmer für dritte Schiene (Bergm 5/123). — Mechanischer Türverschluß an Untergrundbahnen (ETZ 544). — C. W. Schwub (Eban 201) beschreibt eine selbsttätige Universalkupplung der Hamburger Hochbahn. — Nach EA 38 * SZ 459 soll bis zum August 1928 die ganze Berliner Stadtbahn elektrisiert sein. — Blake (ERJ 70/860) über die Elektrisierung der Berliner Stadtbahn. — Über Elektrisierung der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortsbahnen (VKT 124). — Weitere Elektrisierung der Berliner nördlichen Vorortsstrecken (Przygode, ETZ 733). — Für die Berliner Vorortstrecken soll Strom aus fremden Kraftwerken bezogen werden (ETZ 83). — Blake (ERJ 70/981) bespricht die neuen Wagen, H. Mecke (AEG 467) die Motoren GBM 700 für die Berliner Stadtbahn. — Przygode (ETZ 569) Neue Wagen der Berliner Nordsüdbahn. — Neuer Probezug derselben Bahn (VKT 89). — Verschweißung von Stromschienenstößen. Versuche an den Berliner Stadt-, Ring- u. Vorortbahnen (VKT 139). — Kemmann (ETZ 833) und Auerbach (EA 50) über die Rheinisch-Westfälische Schnellbahn. — Automatische Kupplung bei der Hamburger Hochbahn (ERJ 70/435). — Mattersdorf (ZDI 689) bespricht Verbesserungen gegen Betriebsstörungen bei der Hamburger Hochbahn. — Die Schnellbahn Nürnberg-Fürth eröffnet (ETZ 1487). — Spängler (ETZ 1397, 1444) berichtet über die Wiener el. Stadtbahn. — Auf den Londoner Untergrundbahnhöfen sind bewegliche Treppen eingerichtet (Eng 123/38). — A. R. Cooper (Eng 123/56, 90, 122, 153) berichtet über Erfahrungen mit verschiedenen Systemen von Stromzuführungsschienen, auch über Abnutzung solcher Schienen, die einen Materialverbrauch von etwa ¼ kg je m und Jahr verursacht. — Er spricht ferner über die Ausrüstung der Londoner Untergrundbahnen (JIEE 65/389 * ERw 100/74, 111 * Eln 98/56, 62, 63). — Von der Südlondoner Schnellbahn ETZ 177 * JB 1926/107. — Überlandbahnen in Italien (Blake, ERJ 70/187). — J. E. Ribera (RGE 21/206 D nach GC 90/311) berichtet über die Ausdehnung der Stadtbahnen in Madrid. — Dana (ERJ 70/477) beschreibt einen Dreiwagenzug in Boston. — Die Untergrundbahn in Madrid (F. Sandner und P. F. Stritzl, ETZ 1650) bezieht Drehstrom von 15 kV, 50 Hz aus einem allgemeinen Netz, der durch Einankerumformer in Gleichstrom von 600 V verwandelt wird. Um nicht von der Überlandzentrale allein abhängig zu sein, hat man noch eine Dieselstation von drei Einheiten zu 1 MW errichtet, die in Störungsfällen binnen 5 min Strom liefern kann. — Nach EWd 90/1349 brachte die Einführung des el. Betriebs auf der Illinois Central Railroad Chicago eine Steigerung der zahlenden Fahrgäste um 25% und eine Verminderung der

Fahrtdauer von 11...28%. — Chicago-Südküste (ERJ 70/218). — Chicago-Nordküste (ERJ 70/221). — Luxuswagen der Chicago-Toliet-Bahn (ERJ 70/783). — Lockmann, die Dorchester-Schnellbahn vollendet (ERJ 70/892). — Über selbsttätige Unterstationen in Kapstadt (ERw 100/7).

Straßenbahnen.

Allgemeines. Nach Trautvetter (HelF 171, 451) beträgt die Lebensdauer der Motorwagen 20 und mehr Jahre. 76% fahren nur mit Hand- und Kurzschlußbremse. Mitteleinstieg- und Gelenkwagen kommen vereinzelt vor. — Über stetige Zunahme des Energiebedarfs der Straßenbahnen in Amerika (ERJ 70/300). — McIlraith (ERJ 70/349) zeigt, wie durch genauere Beachtung aller Einzelheiten im Straßenbahnbetrieb Beschwerden des Publikums vermieden werden können. Insbesondere strebt er größere Geschwindigkeit bei unverminderter Sicherheit an. — Sturman, Über Ausrüstung der Straßenbahnen (RGE 22/117 D nach Tramw. and Railway World 62/77). — Über Maßnahmen zur Beschleunigung des Straßenbahnverkehrs (ETZ 208). — Um mit dem Kraftwagenverkehr in erfolgreichen Wettbewerb zu treten, zeigt sich bei vielen Straßenbahnen das Bestreben, schneller zu fahren. Zu diesem Zweck schafft die Londoner Straßenbahn (ETZ 1308) die Anhängewagen ab und verstärkt die Motoren der Triebwagen. Fahrgeschwindigkeit und Beschleunigung werden damit gleichzeitig erhöht. — Jayot, Über das Anwachsen der Städte und deren Verkehrsmittel (RGE 21/130 D nach Ind. voi. ferr. 20/572). — C. Kerr jr. (EcJl 108) bespricht den Schnellverkehr in den Großstädten. — Infolge der Entwicklung der städt. Schnellbahnen und des Kraftwagenverkehrs hat sich in Amerika (ETZ 584) eine Abnahme des Verkehrs auf den Straßenbahnen bemerkbar gemacht. Der Überschuß der Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben ging im Jahre 1925 gegen 1924 um 3,7 Millionen Dollar oder 1,71% zurück. — Überall macht sich das Bedürfnis nach Abkürzung der Beschleunigungs- und Bremszeit bei Straßenbahnen geltend. Veranlassung ist das Anwachsen des Kraftwagenverkehrs in den Städten (ERJ 70/137). — Sawyer, Stevens, Stoves u. a. ERJ 70/436 u. f. über Verbesserung der Straßenbahnen. — Blake (ERJ 70/549) bespricht Berliner Verkehrsfragen. — Über Straßenbahn und Omnibus im Gemeinschaftsbetrieb (ETZ 1233). — Kostenvergleich zwischen Straßenbahn und Omnibus (EV 1/169). — Sawyer über Straßenbahn und Autobusse (Ec Jl 473). — Tariffragen und Vergleiche mit schienenlosen Bahnen und Autobus (de Coninck, Perrousset, Foucault, Gascuet, Gratzmüller, Darrieus, BSFE 311, 312 u. f.). — Croft (ERJ 70/933) berichtet über die Straßenbahnen in Merida, bei welchen die Motorwagen mit Fordmotoren ausgerüstet sind. — Bigalow über Verbesserung älterer Straßenbahnen (ERJ 70/1140). — Lubowsky (ETZ 1231) berichtet nach Arbeiten von Williams über Bekämpfung der Geräusche. Man unterscheidet zwischen Geräuschsursachen an der neuen Maschine und solchen, die erst allmählich auftreten. Bei Triebwagen ist auf Ankernutung und -wicklung zu sehen; ferner über Geräusche in Lagern, Zahnrädern u. dgl., an den Schienen und der Stromzuführungsanlage. — Eine Einrichtung zur Messung des von Straßenbahnen verursachten Lärms wird von D. D. Ewing (ERJ 70/48) geschildert. — Aspinwall (RGE 22/47 D nach ERJ 69/951) berichtet über die Nachteile scharfer Widerstandsbremsung. — Über gemeinsame Benützung einer Teilstrecke durch zwei Straßenbahnlinien (RGE 22/966 nach ERJ 69/1037). — Über Schneebeseitigung in Boston (H. M. Steward, ERJ 69/567 * ref. RGE 21/197 D).

Stromzuleitung und Schienen. Anderson (GER 105) über selbsttätig schließende Fernleitungs-Ausrüstungen. — G. Lucas (VKT 854) empfiehlt die Anwendung von Elektrokarren für Schienen- und Oberleitungsunterhaltung und -Prüfung. — Entwurf zu Normen des VDE für Fahrdrähte (ETZ 554). — Über neues Fahrleitungsmaterial (J. Hölzel, BBCM 46 * VKT 351 — J. F. Neild, RGE 22/180 D nach ERJ 69/1052). — Verbesserung der Rückleitung des Stromes

der Pariser Straßenbahnen (RGE 21/77 D nach Ind. voi. ferr. 20/464). — Spiro (EuM 954) berichtet über eine Aufhängungsart der Bahnfahrleitungen in New-York, bedingt durch den dortigen geschütteten Grund. Der Fahrdraht wird mittels eines Hilfsdrahts an Querseilen aufgehängt, die unter Zwischenschaltung von Spiralfedern aus Stahldraht von 15 mm Stärke an hohlen biegsamen Betonsäulen befestigt sind. Es können Zugkräfte von 180...1140 kg aufgenommen werden. — Albert (VKT 459) beschreibt beidrahtlose Fahrleitungen. — Über Niveaukreuzungen von Straßen- und Hauptbahn (ETZ 1011). — Buchwald, (ETZ 508) Über Riffelbildung an der Schienenoberfläche. — Über ein thermisches Verfahren zur Behandlung von Schienen auf Bruch (RGE 22/126 D nach ERJ 70/93). — Prüfung und Unterhaltung von Schienenverbindungen (ETZ 1887). — Über Schienenunterhaltung in El Paso, Texas, (ERJ 70/101). — Tabor empfiehlt Stahlschwellen als Mittel zur Verminderung der Schienenunterhaltungskosten (ERJ 70/264). — Smith, Über Schienenauswechslung während des Betriebs (ERJ 70/153). — Hawkins (ERJ 70/425) berichtet über den Umbau von 5,4 km Doppelgleis ohne Betriebsunterbrechung verursacht durch eine Straßenverbreiterung. — Wolf berichtet über Beobachtung und Bekämpfung der Elektrolyse in Baltimore (ERJ 70/261). — H. W. Schuler (SBZ 90/216) bespricht die Schienenverbinder aus Kupferlitze mit an den Enden verzinkten Eisenklötzchen. Er empfiehlt el. Schweißung, da Azetylengasschweißung zum Schienenbruch geführt habe. — Lebedef, Über Netzberechnung für Straßenbahnen (RGE 21/102 D nach Elchestvo 1926/457).

Unterstationen. Nach ERJ 70/1145 ist die größte mit Quecksilberdampf-Gleichrichtern ausgestattete Umformerstation die zu Bridgeport. Sie enthält fünf Einheiten zu je 600 V, 2000 A. Zwei Unterstationen sind an Stelle einer alten Kraftstation getreten, wodurch die Betriebskosten sich um 25% ermäßigt haben. — A. J. Westman (EWd 90/126) über ökonomischen Betrieb mit Unterstationen (auch selbsttätigen) bei Straßenbahnen. — J. Blandin (BBCS 265) über Quecksilberdampf-Gleichrichter-Unterstationen in Paris.

Gleislose Bahnen. Schiemann (ETZ 975) gibt einen Überblick über gleislose Bahnen. — Über Fortschritte mit gleislosen Bahnen (RGE 21/132 D nach Tramw. & Railway World 61/84). — Gleislose Bahnen mit zweistufiger Feldschwächung von 33 und 50% (ERw 100/818). — Oberleitungs-Omnibusverkehr in Frankreich (ETZ 329). — Dgl. in Dänemark und England (VKT 175). — Wagen für gleislose Bahnen in Penang und Bloemfontein (Eln 98/504). — Dgl. in Walverhampton (RGE 21/131 D nach Tramw. & Rwy. Wd. 61/77). — In Petersburg (Va) wurden gleislose Bahnen durch Automobilomnibusse ersetzt (ERJ 70/151).

Wagen und Motoren. Liston (GER 12) bespricht Neuerungen auf dem Gebiet des Rollmaterials für Straßen- und Vollbahnen, darunter auch Zugeinheiten aus drei Wagen, die auf vier Drehgestellen laufen. Er zählt auch die materiellen Vorzüge des el. Betriebs gegenüber dem Dampfbetrieb auf. — Über Rollmaterial und Ausrüstung (Bacqueyrisse, BSFE 631 * RGE 21/561). — Woods, Über moderne Straßenbahnwagen (EcJl 483). — J. S. Dean (EcJl 46, 140) über Löten an el. Wagen. Den niedrigsten Schmelzpunkt hat eine Mischung von 65 Zinn, 35 Blei. Weitere praktische Winke für Instandhaltung der Motoren Ec Jl 140, 231. — Blake (ERJ 70/303) bespricht Ausbesserungshallen für Straßenbahnen und gibt graphische Darstellungen für die Abnahme des Materialverbrauchs in den Jahren 1921...26. — Über zeitgemäßen Anstrich von Straßenbahnwagen (ETZ 619). — H. Japp (VKT 1) berichtet über neue Cardanwagen im Kreis Ruhrort. Bei Versuchen ergab sich als kleinster Stromverbrauch 56,5 Wh/tkm. — Lockwood, Über große Wagen mit zwei Drehgestellen (ERJ 70/473). — W. Pforr über Weiterentwicklung der Straßenbahnwagen, Zwillings- und Gelenkwagen (VKT 404). — Die Zweckmäßigkeit der Gelenkwagen für Straßenbahnen (vgl. z. B. Detroit JB 1924/120) scheint in weiteren Kreisen erkannt zu

werden. ETZ 508 zeigt, wie solche aus vorhandenen Wagen hergestellt werden. — Über neuere englische Mittelflur- und zweistöckige Wagen (VKT 286 * ERw 100/381). — Watson Doppeldeckwagen für Ein- und Zweimannbedienung (ERJ 70/191 * Eln 98/276). — James, Sieben Monate Luxuswagenbau (ERJ 70/342). — In Cleveland hat man nach Günther (ZDI 1769) durch Anwendung von Leichtmetall beim Bau von Straßenbahnwagen eine Verminderung des Dienstgewichtes von 20 auf 14 t erzielt. — Straßenbahnwagen aus Aluminium in Cleveland (RGE 22/27 D nach ERJ 69/655). — Auf der Stadtbahn Cleveland verkehren (VKT 606) Wagen aus Leichtmetall (Dur-Aluminium), die Gewichtsersparnis beträgt 30%. —McWhorter (ERJ 70/470) und Bigalow (ERJ 70/489) über leichte moderne Wagen. — Neueste Leichtwagen in Amerika (ERJ 70/599). — Besonders leichter und schnellfahrender Straßenbahnwagen in Springfield (RGE 21/191 D nach ERJ 69/562). — Aluminiumwagen in St. Louis (ERJ 70/1148). — Solche aus Stahl für London (ERJ 70/143). — Igranic El. Co. Einrichtung zur Beschleunigung von Straßenbahnwagen (ERw 101/485). — F. Wolff (VKT 234) beschreibt eine Zweiwagensteuerung ohne Schützen. — Sieber (VKT 71) neue Wagen für Nürnberg-Fürth. — Zwei Versuchswagen der Londoner Straßenbahnen Eng 123/270. — Ph. Kremer (VKT 21) und Heiges (ERJ 70/231) über neue Wagen in Amerika. — Sargent Trockenreinigung von Straßenbahnwagen (ERJ 70/241). — Buchli (EuM 14 * VKT 410 * ETZ 1378) Neues Untergestell; vgl. JB 26/108. — Über Härten von Rädern (ERJ 70/93). — Kardanantrieb mit Kegelrädern (ETZ 1189). — J. S. Dean (EcJl 302) über Radwellen. — Antriebsanordnung für Bahnfahrzeuge mit Hohlwellenantrieb (Bergm 4/235). — Schopfer über den gleichzeitigen Gebrauch von Druckluft- und el. Bremse (RGE 21/78 D nach Ind. voi. ferr. 20/452). — Auerbach (EA 622) über Bremseinrichtungen im Berggelände. — Über Stromabnehmer bei Straßenbahnen (BSBE 197). — Über den von Fischer'schen Stromabnehmer, der zur Vermeidung von Rundfunkstörungen für den sehr schwachen Druck von 40 g/mm² gebaut ist, berichtet Zerkowitz (ZDI 869). Funkenfreier Gang und geringer Übergangswiderstand zeichnen den Bügel aus. — Selbsttätig umstellender Stromabnehmer (EWd 89/718). — Neue Kontrollertypen (Eln 98/352, 649 * ERw 100/534). — O. Bandow (Bergm 5/90) über Gesichtspunkte für Darstellung und Ausführung von Schaltungen el. Fahrzeuge. — Über Kabelanschlüsse in el. Fahrzeugen (ETZ 1813). — Péridier (RGE 22/198 D nach Ind. voi. ferr. 21/23) Normalisierung von Bahnmotoren. — Peckham (ZDI 84) über Aufhängung von Straßenbahnmotoren — Günther (ZDI 272) Motoren ohne Tatzenlager. — J. S. Dean (EcJl 359) über Eisenkerne für Bahnmotoren. — A. Furrer (SBZ 89/13) Bestimmung des ungefederten Gewichts der Trammotoren. — F. Elias (Eban 212) Vorausberechnung der Erwärmungskurven von Bahnmotoren. — J. S. Dean (EcJl 91) über Kohlenbürsten und über Isolation der Bürstenhalter (EcJl 525). — H. Rengier (AEG 244) über Aluminium als Material für Schmelzsicherungen. — J. S. Dean (Ec Jl 630) berichtet über ein System der Motorventilierung, bei welchem die durch einen Ventilator hervorgebrachten Luftströme nur auf die Anker- und Feldspulen wirken, aber nicht an Kollektor und Bürstenhalter herankommen, da man beobachtet hatte, daß von der Kühlluft mitgeführte Staub- und Sandteilchen den Kollektor und die Bürsten vorzeitig abgenützt haben. — G. Riley (EcJl 33) Schutzmittel für el. Bahnen.

Einmannwagen. Das Interesse für diese Betriebsart scheint nachzulassen. Von wesentlicher Ausdehnung kann wohl nicht mehr die Rede sein. — A. E. Müller (ETZ 331) schreibt über Einmanntriebwagen im Berner Oberland, Tait (ERJ 70/557, 445) über solche in Amerika.

Einzelne Straßenbahnen. Bei der Barmer Bergbahn (ETZ 1012) sind die Bremseinrichtungen, mechanische und elektrische, besonders beachtenswert. — Neue Wagen für die städtische Straßenbahn Frankfurt a. M. (VKT 531) und für Weimar (VKT 565). — P. Wolff (VKT 625) über umgebaute Trieb- und Anhängewagen für Magdeburg. — Loercher (VKT 628) beschreibt die Straßen-

bahn Eßlingen-Denkendorf mit starken Steigungen und Kurven. — Schoengarth (VKT 637) über neue Triebwagenzüge für Köln. — Neue Wagen für Frankfurt a. O. (VKT 695), für Freiburg i. Br. (VKT 729), für Marburg (Bethge, VKT 790), für Duisburg (Bertram, VKT 812). — Nach F. Kertész (VKT 402) hat sich in Budapest die während des Krieges angebrachte eiserne Oberleitung so bewährt, daß sie weiter entwickelt wird. Die Wagen haben Flachbügelstromabnehmer. — P. M. Montijn (VKT 408) über neue Wagen für Haag. — Neue Straßenbahnwagen in Holland (ERw 101/644). — N. Pines (VKT 457) über den Umbau der Motoren in Kiew. — Maréchal, Lauriol, Vuilleumier, Mekareski, Vedovelli, Regnard, Bochet, Korda besprechen die Straßenbahnen in Paris (BSFE 124). Über den Stadtverkehr in London gibt Ashfield (ERw 100/35) folgende Zahlen. Vereinnahmt werden auf jede beförderte Person auf Untergrundbahnen 23,3 Pfg., auf Omnibus 15,0 Pfg., auf Straßenbahnen 12,1 Pfg. Die Kosten der Beförderung betragen bzw. 17,5 Pfg., 13,3 Pfg., 10,8 Pfg. — Tschopp (BBCS 285) über die städtische Straßenbahn in Cagliari (Sardinien) und die Vorortsbahn nach Poetto. — Blake (ERJ 70/5) Verbesserungen an der Straßenbahn in Mailand. — Über neue Wagen und die Hauptwerkstatt der Straßenbahnen in Rom VKT 859. — In Durham, NC, einer Stadt von 45 000 E., hat man nach ERJ 70/974 durch gründliches Studium der Verkehrsbedürfnisse und entsprechende Verbesserung der Betriebsmittel und des Fahrplans den Bruttoüberschuß der Straßenbahn, der 1926 noch 25 000 M betrug, in 1927 auf 95 000 M gebracht. — Die Straßenbahn in Pittsburgh (ETZ 977 * ERJ 70/547). — Neue Wagen für Nashville (ERJ 70/271). — Betriebsverbesserung in Ostvirginien (ERJ 70/1014). — Die Straßenbahnen in Shanghai und Singapore (RGE 21/128 D nach Tramw. & Rwy. Wd. 61/73). — El. Betrieb der Stadtbahnen in Sidney (Eng 123/284; 124/125).

Besondere Bahnen. H. Knorr (Eban 224) berichtet über die Briefpostuntergrundbahn zwischen Hauptbahnhof und zentralem Briefpostamt in München. — Zahnrad- und Adhäsionslokomotiven der Berner Oberland-Bahnen (ETZ 1424).

Lokomotiven und Triebwagen.

Lokomotiven. Über Betriebserfahrungen mit Bergmann-Schnellzugslokomotiven (Bergm 5/153). Tabellen über Leistung der Lokomotiven (bis 13 000 km im Monat), Ausbesserungsstand, Personalbedarf, sprechen für el. im Gegensatz zum Dampfbetrieb. Der Energieverbrauch liegt unter 30 Wh je Brutto-Tonnen-Kilometer. — Töfflinger (Bergm 5/163) über eine Versuchslokomotive. — Neuerungen im mechanischen Aufbau von el. Schnellzugslokomotiven (SBZ 89/174). — A. Winkler (EuM 121) schreibt über Zugkraft, Achsdruckveränderung und Schienenreibung bei den gebräuchlichen Antrieben el. Lokomotiven. — Vossius (Eban 287) bespricht Schüttelerscheinungen an el. Lokomotiven mit Schrägstangenantrieb. — Bemessung der Kuppelstangen für el. Lokomotiven (Eng 124/95). — W. Kleinow, El. Schnellzugslokomotive mit Einzelachsantrieb 2 D_0 1 (Eban 41). — L. Mandich (Eban 198, 282) über Einzelachsantrieb bei el. Lokomotiven. — Schmierung der Lokomotiven mit Einzelachsantrieb (E. Schröder, BBCS 90). — Ein Sicherheitsapparat, der bei einem dem Führer zustoßenden Unfall die Stromzuführung unterbricht und die Bremsen in Tätigkeit setzt, wird von H. Ruegg (BBCS 137) eingehend beschrieben. — P. M. Grempe über eine Totmannsicherung (HelF 469). — H. Arns, die Wechselstromlokomotive der Reichsbahn auf dem Wege zur Vereinheitlichung (Eban 105). — Eine el. Schnellzugslokomotive 1 AAAA 1 für Bayern (BBCM 25). — AEG-Lokomotiven für die Reichsbahn (W. Kopp, AEG 476). — Wichert und Michel 1 D_0 1 Lokomotive der Reichsbahn (Eban 71). — Über Lokomotivlieferungen der AEG-Union für die österreichischen Bundesbahnen (AEG 334). Die 1-C-Rangierlokomotive der schweizerischen Bundesbahnen (SBZ 89/6). — Die CC-Güterzugslokomotive (W. Lüthi, BBCS 78) und die 1 CC 1-Güter-

zugslokomotive (SBZ 90/255) der Schweizer Bundesbahnen. — Meyfahrt (SBZ 89/221) gibt eine eingehende Beschreibung der Lokomotive 1 E 1 der Lötschbergbahn. — A. E. Müller beschreibt eine Lokomotive der Lötschbergbahn mit 6 Treibachsen und je 1 Motor (ETZ 193, 1057). — Meyfahrt (Eban 53 * EuM 766) über die Lötschberglokomotive 1 AAA—AAA 1. — Die el. Schnellzugslokomotive Paris-Lyon-Mittelmeer (ETZ 1339). Schwere Güterzugslokomotive für dieselbe Bahn (F. Gubler, BBCS 114). — R. Birkel und J. Bardin (ETZ 1776) über die großen Schnellzugslokomotiven für Paris-Lyon-Mittelmeer. — Auf der Strecke Paris-Vierzon erzielten die Lokomotiven von BBC für Einzelachsantrieb eine mittlere Geschwindigkeit von 125 km/h (BBCM 25). — Zwei Lokomotiven von Winterthur und BBC, Achsfolge 2 D 2 für Paris-Orléans (RGE 22/55 D nach GC 90/545). — Bidault des Chaumes (RGE 22/51 D nach GC 90/257) über Paris-Orléans-Lokomotiven. — F. Gubler (BBCS 362) über die große Schnellzugslokomotive 2 C_0-$C_0$2 für Spanien. — W. Reichel und Th. Kopczynski (Eban 259) beschreiben die Güterzugs-Umformerlokomotive, Bauart Ford, Achsfolge D_0-D_0. Einphasenwechselstrom wird auf der Lokomotive mittels Synchronumformer in Gleichstrom von 600 V umgewandelt und auf 8 Gleichstrommotoren übertragen. Bis 27,5 km/h arbeiten die Motoren in Reihenschaltung, die Reglung erfolgt durch Änderung der Generatorspannung, von da an aufwärts mit Fremderregung und Feldschwächung. Nutzbremsung mit Leonard-Schaltung. — El. Güterzugslokomotive der New Yorker Zentralbahn (ETZ 1461 nach ERJ 68/797, Katte, RGE 21/29 D). — El. Lokomotive für besonders große Leistungen bei der Great Northern Ry (RGE 22/126 D nach ERJ 70/53). — Zur Umwandlung von Einphasenstrom in Gleichstrom dient auf der Great Northern Ry eine von R. Walsh (GER 477) beschriebene Lokomotive. — Forwald (BBCS 361) die 1 BB 1-Lokomotive der Pennsylvanischen Eisenbahn. — Eine Riesenlokomotive für 3230 kW in Amerika (ERJ 70/53).

Triebwagen. L. Monath (Eban 322) bespricht einen Wechselstrom-Triebwagen großer Leistung für 25 Hertz. Von besonderem Interesse ist der Vergleich zwischen einem Wechselstrom- und einem Gleichstrommotor entsprechender Leistung mit Bezug auf Materialaufwand und Konstruktion. — F. Gubler (EuM 645 nach BBCS 110) und W. Oertel (Eban 161) beschreiben die el. Triebwagen für die bayerischen Strecken der Deutschen Reichsbahn. — Über neue Triebwagen für die schlesische Gebirgsbahn (ETZ 733). — Elektrische Triebwagen für eine spanische Fernbahn (SZ 178).

Grubenlokomotiven, Werkbahnen. Eine Werkbahnlokomotive mit dritter Schiene beschreibt Hildebrand (AEG 176). In einem schottischen Steinbruch wollte man die Oberleitung wegen der Sprengungen vermeiden und führte Gleichstrom von 230 V mit einer zwischen den Laufschienen angebrachten dritten Schiene zu. Der Betrieb ist 4 Jahre lang ohne Störung geführt worden. — Über Bergwerkslokomotiven (EcJl 493). — C. A. Atwell (EcJl 539) über besondere Anforderungen an Bergwerkslokomotiven. — Trautvetter (Eberg 135) behandelt el. Oberleitungslokomotiven für Feld- und Industriebahnen. — H. C. Hickock (EcJl 168) über Industriebahnen. — Industrielokomotiven (BBCM 95). — El. Lokomotiven mit Einphasen-Kommutator-Motoren für Kokereien. (Wolber, BBCM 172). — Da Schlagwetterexplosionen auf die Stromabnehmer der Grubenbahnen zurückgeführt wurden, hat man im Oberbergamtsbezirk Dortmund Versuche mit verschiedenen Systemen vorgenommen. Darüber berichtet Körfer (Glückauf 63/221 * ETZ 1704).

Wirtschaftliches.

C. H. Markham (EWd 89/599), Wirtschaftliche Gesichtspunkte. — Marschall (VKT 609) bringt vergleichende Untersuchungen über Dampf- und el. Lokomotiven. — Wirtschaftliche Bedeutung der el. Zugförderung (BBCM 13).

Kongresse, Ausstellungen.

IEC-Tagung in Bellagio (Bahnmotoren) (ETZ 1496). — Tagung über Bahnelektrisierung, Basel (ETZ 1562). — Straßenbahnerkongreß in Kopenhagen (ETZ 1334, 1373 * EuM 1062). — Kongreß der Straßenbahner in Bath: Haltbarkeit des ersten Straßenbahnmaterials, des Pflasters und der Schienen (Hardy, Eln 99/48, 75). — A. V. Mason (ERw 101/80) über modernes Straßenbahnmaterial und Hardy (ERw 101/118) über Tariffragen. — Kongreß der Bahningenieure in Detroit (ERJ 70/65). — Ausstellung in Olympia, Motoren, gleislose Bahnen usw. (Eln 99/629).

Elektrische Fahrzeuge mit eigenem Stromerzeuger.

Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. G. Rasch, Heidelberg.

Über die Entwicklung der Diesel- u. el. Lokomotiven (Eng 123/608, 760 * ETZ 365). — H. Brown (EuM 526) hielt im Haag einen Vortrag über den heutigen Stand des Diesellokomotivbaus. Da der Motor ein Gewicht von 10 bis 12 kg/PS nicht überschreiten soll, kommt man zum Schnellaufen mit vollkommenem Massenausgleich. Die Überlastbarkeit beträgt nur 25%. Der Brennstoffverband je PSh liegt zwischen 180 und 260 g. — EuM 917 beschreibt die erste dieselel. Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen, die im Personen- und Güterzugsdienst Zuggewichte bis 160 t auf Steigungen bis 12 vT fördert. Der Generator erzeugt 176 kW. Die Steuerung erfolgt durch Ward-Leonard-Schaltung. Brennstoffverbrauch: 5,7 g Öl je tkm. — Die größte dieselel. Lokomotive in den Vereinigten Staaten (ETZ 113) und (HelF 58). — F. Gubler beschreibt eine dieselel. Lokomotive zu 320 kW für die italienische Mittelmeerbahn (BBCS 175). — M. G. Say (Eln 99/488) bespricht eine neue Schaltung des Generators, die bezweckt, die Leistung bei verschiedenen Geschwindigkeiten annähernd gleichbleibend zu halten. Dies wird erreicht mit einer Erregermaschine, deren Magnetwicklung einerseits aus einer Sammelbatterie andererseits — in Gegenschaltung — durch den Hauptstrom des Generators gespeist wird. — Eine dieselel. Verschiebelokomotive für 440 kW wurde nach ZDI 1238, 1721 in den Dienst der Long-Island-Bahn eingestellt. Der Brennstoffverbrauch ist 265 g/kWh. Durch geeignete Erregung der Generatoren und Schaltung der Motoren wird eine gute Hauptschlußcharakteristik erzielt. — L. Poullain (RGE 22/198 D) über eine dieselel. Lokomotive für Tunis. — St. Dürrenberger (ETZ 764) stellt die Anforderungen an eine gute, mit Explosionsmotor betriebene Verschiebelokomotive zusammen und beschreibt eine solche ausführlich mit schematischen Darstellungen und Diagrammen s. a. JB 1926/112. — Dieseltriebwagen in Schweden (ETZ 247). — Benzinel. Triebwagen für Boston (ETZ 1120). — A. Passauer (SZ 551) über eine benzinel. Schmalspurlokomotive für Südwestafrika. — Benzinel. Kraftomnibus (ZDI 1674). — Neue petrolel. Lokomotive für Detroit (RGE 22/81 und 22/27 D nach Tramw. & Rlwy. Wd. 61/233). — J. W. Inglis (RGE 22/85 D nach Tramw. & Rlwy. Wd. 61/291) Neue petrolel. Triebwagen. — Ölel. Lokomotiven in Amerika (EWd 89/86). — Die Chicago und Northwestern Ry (EWd 90/108) hat durch Einführen von ölel. Lokomotiven beim Verschiebedienst 50% Ersparnis erzielt. — Liston (GER 17) bespricht Neuerungen an gasel. Motorwagen. Bei der Boston-and-Maine-Bahn wird nach dem Anfahren ein billigerer Brennstoff verwendet. Die Umstellung erfolgt selbsttätig. Die Verwendung zweier gasel. Lokomotiven für schwerere Züge, wobei die el. Steuerung von einer aus erfolgt, ist durchgeführt. — Daselbst über gasel. Omnibusse. — Gasolin-Omnibusse mit el. Übertragung (ETZ 330). — Dreiachsiger gasolinel. Omnibus (ETZ 1702). — Neuer Typ für gasolinel. Omnibusse (ERJ 70/184). — Ein gasel. Wagen zum Hilfsdienst bei Dampfbahnen (Stinemetz, Ec Jl 494).

Elektrische Fahrzeuge mit eigener Stromquelle.

Von Oberingenieur Dr. Hermann Beckmann, Berlin.

Elektromobile. Über den gegenwärtigen Stand in der Verwendung von el. Fahrzeugen in Frankreich berichtet A. Maureau (RGE 21/78 D nach Bull. Soc. d'Encouragement p. l'Ind. nation. 125/647). — Nach Jumau, Gasquet und Girault (BSFE 224) gibt es in Frankreich zur Zeit etwa 2000 el. Lastwagen, die aber noch in der Entwicklung begriffen sind. — M. Kriéger (BSFE 123) berichtet über Arbeiten, die er vor 30 Jahren zusammen mit Rechniewski mit el. Fahrzeugen ausgeführt hat. — Über die Merkmale des durch Akkumulatoren angetriebenen Fahrzeuges wird von L. W. de Grave (Eln 99/160) berichtet. — Nach L. Kriéger (RGE 22/69) verhalten sich die Kosten für die el. angetriebenen Straßenfahrzeuge zu den Kosten von Benzinfahrzeugen etwa wie 1:1,5. Sie sind also bei einem el. Wagen etwa 33% geringer. — J. Raymond (Electr., Paris 58/74 * RGE 21/142 D) prüft die Bedingungen, die für die Verwendung von el. angetriebenen Straßenfahrzeugen in städtischen Betrieben sprechen. — Auf einen in Vorbereitung befindlichen Bericht über Lastkarren und Schlepper von der Gesellschaft für die Entwicklung von el. Fahrzeugen wird in RGE 22/416 hingewiesen. — Nach F. Piot (RGE 22/355) sind mit neun el. Wagentypen vom Elektrotechnischen Verein, dem Kriegsministerium und dem Institut der wissenschaftlichen Kommission des Automobilclubs in Frankreich Versuche unternommen worden. — Nach EV 1/137 werden in England zahlreiche el. betriebene Lastwagen von einer Reihe großer Geschäfte und Fabriken verwendet. — Die Fa. Ransomes, Sims and Jefferies, Ltd., stellte auf der Motorschau einen el. Omnibus mit sechs Rädern für 60...80 Personen aus. Als Antriebsstromquelle dient eine Ironclad-Batterie (Eln 99/629). — Nach Eln 99/498 hat die Stadtverwaltung von Glasgow neue el. angetriebene Müllabfuhrwagen in Benutzung, die mit einer Ladung der 40-zelligen Akkumulatoren-Batterie von 500 Ah Kapazität einen Fahrbereich von 60 km haben. — In einem engl. Seebade sind nach VKT 48 mehrere Elektro-Omnibusse mit 34 Sitzplätzen in Betrieb. — In einem amerikanischen Bäckereibetrieb wurden nach F. Bates (EWd 89/1335) durch die Verwendung von Elektromobilen jährlich 5000 Dollar erspart. — N. D. Herrick (EWd 89/157) bespricht einen mit gutem Erfolge eingeführten, 5 t fassenden Eiswagen der Metropolitan Ice Company in Boston. Die Ersparnis beträgt allein an Lohn 5000 Dollar im Jahr. — Nach G. Brell (EWS 126) bedeutet für den Kehrricht-Abfuhr-Betrieb der Stadt Kempten im Allgäu die Verwendung von Elektroschleppern neben anderen Annehmlichkeiten große Ersparnis an Zeit und Geld. Die Betriebskosten und der Zeitaufwand sind um rund 25% nach Einführung der Elektroschlepper zurückgegangen. — Der DEW-Elektrowagen als Kleindroschke ist nach C. N. Kiesel (EV 1/195) dank der vorzüglichen Bauart des unverwüstlichen Motors und der langen Lebensdauer im Stadtverkehr dem gleichartigen kleinen Benzinwagen weit überlegen. — Nach F. Ringwald (EV 2/106) würde das Elektromobil sofort einen größeren Fahrbereich erhalten, wenn auf dem Wagen selbst eine Ladeeinrichtung angebracht werden könnte, die gestattete, die Batterien während größerer Haltepausen aufzuladen. — C. Chalumeau (RGE 21/78 D nach Bull. Soc. d'Encouragement p. l'Ind nat. 125/656) gibt Einzelheiten über die in Lyon aufgestellten Ladesäulen zum Laden der Omnibusbatterien. — Nach Hel E 1180 stellen sich durch die rationelle Ladung und Entladung der Batterie mit dem Pöhlerschalter die Betriebskosten von Elektrokarren, Lastwagen und Schleppern für noch sehr viele Unternehmungen in bisher unbekannter Weise günstiger. — Nach W. Germershausen (Hel F 316) baut die AFA vollautomatische Ladestationen, insbesondere für Batterien von Kleinautos und Elektrokarren, bei denen für die Wechselstromumformung maschinell hergestellte, parallel arbeitende Gleichrichterkolben kleinster Abmessung und einfachster Konstruktion verwendet werden.

Elektrokarren und Schlepper. Nach Brée (ZDI 515) wird durch die Verwendung von Elektrokarren für die Stadtentwässerung eine Ersparnis von 1000 M in einem Jahr für jedes Fahrzeug gegenüber dem Handkarrenbetrieb erzielt. — P. H. Kremer (VKT 418) weist auf die zunehmende Verwendung von Elektrokarren insbesondere bei der Berliner Straßenbahn hin. — Auch nach G. Lucas (VKT 854) wird der Elektrokarren in Straßenbahnbetrieben in zunehmendem Maße verwendet. — Die außerordentliche Vielseitigkeit im Gebrauch der Elektrokarren kennzeichnet nach H. J. Payne (SuE 710) die Tatsache, daß es im Gießereibetrieb keinen Arbeitsvorgang mehr gibt, in dem die bisher vorherrschende Handarbeit nicht durch den Elektrokarren ersetzt werden könnte. — Ein dreirädriger Schlepper mit dem Namen „Hercules" wird nach RGE 22/180 D in „Recherches et Inventions" 8/304 beschrieben. — G. Lucas (EJ 60 * AEG 131) zeigt, wie durch zusätzliche Hubvorrichtungen die Förderleistung der bekannten Elektrokarren-Bauarten erhöht werden kann. Außerdem wird ein Elektro-Stapel-Karren beschrieben. — Ein mit einem Kran und einer Kabelwinde ausgerüsteter el. Lastwagen wird in EWd 89/713 beschrieben. — Der Führersitzkarren hat sich als Störungswagen für Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke, als Lieferwagen im Stadt- und Nachbarortverkehr und als Spezialwagen für die Straßenreinigung gut bewährt (EJ 67). — Ein von der AEG hergestellter Elektrokarren mit hydraulisch-mechanischer Hubvorrichtung und ein Elektro-Stapel-Karren werden in Hel E 1263 beschrieben. — In einer New Yorker Zentrale wird der Aschen-Transport neuerdings durch el. Hubkarren ausgeführt (EWd 90/1085).

Akkumulator-Triebwagen. Nach Bosselmann (Eban 277) sollte die Verwendung von Akkumulatoren für el. betriebene Stadt- und Vorortbahnen aus Gründen der Betriebssicherheit viel ernsthafter in Erwägung gezogen werden. — L. Ventrella (RGE 21/159 D nach Elettr. 14/34) kommt in einer theoretischen Abhandlung über die Frage der Benutzung von Fahrzeugbatterien zu dem Schluß, daß die Triebwagen für kurze Strecken das günstigste Beförderungsmittel sind.

Verschiebe-Lokomotiven. Nach Liß (SuE 2073) laufen in einem rheinisch-westfälischen Hüttenwerk 27 el. Lokomotiven für gemischten Betrieb, die in einem Monat 1,7 Millionen tkm gefahren sind. — Eine in Chicago laufende 120 t schwere Akkumulator-Lokomotive ist mit einer Notbenzolmaschine von 150 kW und einem Generator für 135 kW ausgerüstet (EWd 89/297). — Eine 110 t schwere Akkumulator-Lokomotive ist bei der Chicago-Milwaukee and St. Pauls Eisenbahn im Verschiebedienst in Betrieb (EWd 90/213). Die Red River Gesellschaft führte eine 100 t schwere benzinel. Lokomotive und die Illinois-Central-Railroad eine Lokomotive für gemischten Betrieb auf ihrer Stadtstrecke in der Nähe des Endbahnhofes in Chicago ein (EWd 89/86). — Nach Trautvetter (ETZ 437) hat die Chicago North Western Railway eine schwere Akkumulator-Lokomotive mit einem Verbrennungs-Hilfsmotor ausgerüstet. — Nach ERw 101/1090 hat die Elektromobil-Gesellschaft für eine englische Behörde eine zweiachsige Akkumulator-Lokomotive gebaut, die ein Dienstgewicht von 30 t besitzt. Die Akkumulatorenbatterie besteht aus 108 Zellen mit einer Kapazität von 800 Ah 5 stündig.

Akkumulator-Grubenlokomotiven. A. Sprecher (RGE 22/54 D nach GC 90/530 * EuM 747) beschreibt eine in der Kohlengrube von Lens arbeitende Akkumulatoren-Lokomotive und errechnet eine Ersparnis von 1,4 Fr. je Nutz-tkm gegenüber dem Pferdebetrieb. — O. Böhm (Eberg 40) erwidert auf einen Aufsatz von E. Ullmann (JB 1926/120) über die Betriebskosten der Lokomotiv-Streckenförderung. — In einer Aussprache (JIEE 65/536) wird die Verwendung von Akkumulator-Lokomotiven in Kohlenbergwerken erörtert.

Elektrischer Antrieb auf Schiffen.

Von Oberingenieur Eugen Vandewart, Berlin.

Kriegsschiffe. Allgemeines. Die Erörterungen der besonderen Aufgaben, die der Kriegsschiffbau stellt, nehmen in der letzten Zeit in den Zeitschriften einen wesentlich breiteren Raum ein. In einer umfangreichen Abhandlung hat McClelland (JIEE 65/829 * Eng 123/489, 683, 716, 749 * ERw 100/575, 616 * Eln 98/384) die Hauptfragen in folgenden Abschnitten behandelt: Die besonderen Bedingungen, Stromarten, Verteilungssysteme, Stromverbraucher, Maschinenanlagen, Beleuchtung, Scheinwerfer, Heizen, Kochen, Backen, Kabel, Isolationsmaterialien, Batterien, U-Boots-Probleme, drahtlose Telegraphie und Telephonie, Feuerleitungs- und Kommando-Anlagen, el. Schiffsantriebe. Die Aussprache brachte noch wertvolle Aufklärungen zu einer großen Anzahl von Fragen, die bisher noch nie in öffentlicher Besprechung behandelt worden sind.

El. Schiffsantrieb. Der englische Minenkreuzer „Adventure“ hat el. Schraubenantrieb erhalten; er hat für hohe Geschwindigkeiten Getriebeturbinen-Antrieb, für die Marschfahrten diesel-el. Antrieb. Zwei Dieselmotoren (343 U/min) treiben Drehstrom-Generatoren von 1100 V an; diese arbeiten auf Induktions-Propellermotoren (1360 U/min); über Getriebe wird maximal 160 U/min für Marschfahrt bei 1550 kW je Schraube erreicht. Bei Ausfall eines Dieselgeneratorsatzes kann der andere bei verringerter Schiffsgeschwindigkeit auf beide Schrauben arbeiten (SB 14 * Eln 99/132 * JIEE 65/857 * ERw 100/616). — Über die beiden amerikanischen Flugzeug-Mutterschiffe „Lexington“ und „Saratoga“ mit je 132 MW für den Schraubenantrieb, die in Betrieb genommen worden sind und über die vorher sehr viel geschrieben worden war, haben die amerikanischen Zeitschriften auffallenderweise noch keine Betriebsergebnisse mitgeteilt. — Im Unterseeboots-Bau, der von allen großen Staaten außer Deutschland mit größtem Eifer betrieben wird, ist für die Unterwasserfahrt durchweg el. Antrieb der Schrauben mit Batteriespeisung ausgeführt worden (Mar Engg 1928/29).

Handelsschiffe. Allgemeines. Meyer (WRH-HNA Nr. 7/18) berichtet über die auf dem Gebiet der Installationstechnik vom Handelsschiff-Normen-Ausschuß bisher geleisteten Arbeiten, in Nr. 9/23 über die Mitarbeit der Großfirmen an der Normung und über die normierten Teile auf den großen Fracht- und Passagierschiffen „Hamburg“ und „Monte Sarmiento“. — Maschinen, Schaltanlagen, Apparate und sonstige Erzeugnisse des Siemens-Konzerns für Bordzwecke sind im Jahrbuch der Schiffbautechn. Ges. 519 beschrieben.

El. Schiffsantrieb. Die Vorteile des diesel-el. Antriebes werden in SB 135 * WRH 15 * Mar Engg 161 erörtert. — Liston (GER 9, 11, 12) behandelt die letzten Anlagen der GEC. — Nach Motorship 450 wird in England untersucht, ob der unwirtschaftliche Dampfmaschinen-Antrieb des Schiffes „Mount Vernon“ (früher „Kronprinzessin Cäcilie“) in diesel-el. Antrieb umgebaut werden kann; erforderlich etwa 22 MW für beide Schrauben zusammen. Mehrere Umbauten unwirtschaftlicher Antriebe von Frachtschiffen sind lt. Motorship 857 in Angriff genommen, weitere stehen bevor. — Das in Newport News (USA) für die Panama Pacific Line erbaute Fahrgastschiff „California“ mit turbo-el. Antrieb von 12,5 MW Schraubenantriebsleistung hat seine erste Probefahrt gemacht und sich dabei vorzüglich bewährt (SB 405 * ZDI 1597 * Engineer 461 * Mar Engg 552 * ERw 101/869). Es ist das größte el. angetriebene Schiff der Welthandelsflotte. Noch zwei Schiffe gleicher Art werden nachgebaut, das erste davon, „Virginia“, liegt bereits auf Stapel. — Lt. ZDI 870 * Engineer 285 * Electricité et Mécanique 49 und Nachrichten in Tageszeitungen soll auch ein großes englisches Schiff der Peninsular and Oriental Line von ähnlicher Antriebsleistung turbo-el. Antrieb erhalten. — In England ist ein weiteres großes Schiff mit el. Antrieb in Bau, das Tankschiff „Brunswick“, und zwar für amerikanische Rechnung. Vier Viertakt-Dieselmotoren von 225 U/min treiben Gleichstrom-Generatoren von 250 V, die in Reihe auf den Propellermotor von 2050 kW, 95 U/min

des Einschraubenschiffes arbeiten; el. Einrichtung von der British Thomson Houston Co. (WRH 185 * The Motor Ship 8/6 * ERw 101/605 * Eln 99/127). — Drei weitere Tankschiffe sind mit diesel-el. Antrieb ausgeführt worden (Mar Engg 38, 681 * Motorship 855 * The Motor Ship 8/855). Drei Dieseldynamosätze arbeiten mit 750 V Gleichstrom auf den Propeller-Doppelmotor von 1300 kW, 90 U/min. Auf dem Tankschiff der Standard Oil Co. „District of Columbia" wurde der Turbinen-Antrieb durch diesel-el. ersetzt; vier Dieseldynamosätze speisen den Gleichstrom-Propeller-Doppelmotor von 2050 kW (Motorship 176 * The Motor Ship 8/7). — Vier neue amerikanische diesel-el. betriebene Fähren für Autos sind in Dienst gestellt worden; jede ausreichend für etwa 60 Autos. Die Leistung von vier Dieselmotoren wird auf den Propeller-Doppelmotor von 920 kW, 1000 V Gleichstrom, übertragen; an beiden Schiffsenden ist je ein Motor dieser Größe aufgestellt. Versuche haben ergeben, daß der Ölverbrauch etwa $^1/_7$ des Ölverbrauchs einer gleichartigen Dampffähre bei gleicher Beanspruchung beträgt (SB 428 * Mar Engg 327, 503 * Motorship 539, 542, 772 * GER 374). — Zwei weitere neue amerikanische Fähren erhielten turbo-el. Antrieb. Ein Gleichstrom-Generator von 600 V, 514 U/min, wird von einer Parsons-Westinghouse-Turbine, 3600 U/min angetrieben; Leistung des Propellermotors 1900 kW. Diese Fähren sind je für Aufnahme von 4000 Passagieren bestimmt. Allein in der Bucht von San Francisco sind 16 el. Fähren dieser Größe im Betrieb (SB 239 * WRH 136 * Mar Engg 189). — Über den Betrieb der früher gebauten el. Fähren liegen günstige Berichte vor (Mar Engg 98 * Motorship 776).

Vier neue amerikanische Schlepper haben diesel-el. Antrieb mit Leistungen von je etwa 450 kW erhalten (SB 140 * Mar Engg 80, 198 * Motorship 629 * The Motor Ship 7/459). — Mit zwei amerikanischen diesel-el. Heckrad-Schleppern sind befriedigende Erprobungen vorgenommen worden (SB 108 * Mar Engg 152). — Ein weiterer diesel-el. und ein turbo-el. zu betreibender Bagger sind in Amerika in Bau genommen worden (ZDI 870 * Mar Engg 37). — Das für den Dienst in der Arktis bestimmte amerikanische Schutzschiff „Northland" erhielt diesel-el. Antrieb der Schraube (750 kW). Beim Fahren in Eisfeldern wird eine elektromagnetische Kupplung eingeschaltet, welche Schlüpfen zuläßt (Motorship 455). — Das amerikanische, diesel-el. betriebene Frachtschiff „La Playa" erhielt nach mehrjährigem Betrieb neue, leistungsfähigere Dieselmotoren, zugleich wurde die Entlüftung des Maschinenraumes verbessert; die bewährte el. Anlage wurde unverändert beibehalten (Motorship 692 * The Motor Ship 8/341). — Ingesamt sind bisher rd. 120 größere Schiffe der Kriegs- und Handelsmarinen mit etwa 520 MW Leistungsaufnahme am Propeller mit el. Antrieb versehen worden, bzw. sind im Bau; 92% dieser Leistung werden in Dampfturbinen — hauptsächlich für Schiffe der amerikanischen Kriegsmarine —, 8% in Dieselmaschinen erzeugt. Die beträchtliche Zahl von U-Booten ist bei vorstehenden Angaben nicht mit eingeschlossen (GER 1928/9 * Mar Engg 1928/12).

El. Schiffsmaschinenantrieb. Beschreibung el. Winden in Asea-Journal Nr. 4/42, el. betriebene Turbogebläse als Spülluft- und Aufladegebläse für Motorschiffe nach BBCS 51, verschiedene Hilfsmaschinensätze nach Engineer-Supplement 144/1, el. betriebene Baggerpumpen nach WRH 16 * Mar Engg 447 * Motorship 177, 763, el. Heiz- und Kocheinrichtungen nach WRH 317 * Motorship 777.

Beschreibungen neuerer Anlagen. Die gesamten el. Einrichtungen des Turbinen-Schnelldampfers „Cap Arcona" werden (WRH 479) von vier Dieseldynamosätzen von je 380 kW gespeist; die umfangreichen el. Einrichtungen des amerikanischen Luxus-Motorschiffs „Bermuda" werden in Eln 99/812 * ERw 101/1112 beschrieben; das italienische Fahrgast-Motorschiff „Augustus" erhielt (SB 36 * The Motor Ship 8/250, 348) drei Dieseldynamosätze von je 600 kW und fünf Dieseldynamosätze von je 300 kW, an el. Winden 24 Ladewinden, 5 Verholwinden, 1 Ankerwinde, el.-hydraulische Rudermaschine. — Der englische

Dampfer „Saturnia“ wird nach The Motor Ship 8/239 mit sechs Dieseldynamosätzen von insgesamt 2250 kW versehen. — Beschreibung der el. Einrichtungen des irländischen Feuerschiffes „Albatross“ nach Eng 123/7, 69. — SB 58 gibt Aufstellungen der Leistungsdaten der Hauptmaschinen, Dynamos, Hilfsmaschinen usw. der neuesten, großen Motorschiffe Deutschlands und anderer Länder.

Elektrischer Betrieb in Bergbau, Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft.

Allgemeines

Von Oberingenieur Dr.-Ing. Wilhelm Stiel, Berlin.

Über die Stromverbrauchsverhältnisse in den an Überlandwerke angeschlossenen landwirtschaftlichen und Industriebetrieben (Ziegeleien, Molkereien, Brennereien, Zuckerfabriken, Mühlen, Steinbrüche, keramische Werke, Textilfabriken etc.) bringt ein Buch von Kühnert (107 S. Stuttgart, Frank'sche Buchhandlung) sehr schätzenswertes Untersuchungsmaterial mit Tabellen und Belastungsdiagrammen. — Statistische Übersichten über die Verwendung el. Energie als Antriebskraft in der amerikanischen Industrie werden in EWd 90/663 und 668 gegeben. — Einige Gesichtspunkte, welche bei der Energieversorgung industrieller Betriebe seitens der Elektrizitäts-Werke zu beachten sind, bespricht Bauhan (EWd 90/651) (Ringleitungen, Freiluft-Transformatorstationen, Betriebsführung durch das EW.). — Über das Gesamtgebiet der Anwendung der Elektrizität in industriellen Betrieben und die neueren Arbeiten der SSW auf diesem Gebiete gibt Bingel (Siemens-Jahrbuch 271) einen ausführlichen Überblick (Bergbau, Hüttenwesen, Chemische, Metall-, Holz-, Textil-, Papierindustrie, Hebezeuge, Elektrofilter, Kapselmotoren). — In BBCS 6 wird über neu entwickelte motorische Antriebe berichtet (Webstuhlantrieb, Wäschezentrifuge, Kranausrüstungen, Papiermaschinenantrieb). — Ein zusammenfassender Überblick allgemeiner Art wird ferner durch die Berichte von Boutan, Sartre, Pittaluga, Sacerdote, Cases und Gregotti auf einer Tagung des Int. Verbandes der El.-Erzeuger in Rom gegeben (RGE 21/496). — Ähnlich ein kurzer Bericht von W. S. Highfield (JIEE 65/351). — Mathivet (BSFE 1235) diskutiert das Problem des Drehstroms und des Gleichstroms für Kraftübertragung und Motorbetrieb auf Grund der Erfahrungen der letzten Zeit. — A. V. Clayton (ERw 101/936) behandelt die Frage, ob Hochspannungsmotoren oder Niederspannungsmotoren mit Transformator günstiger seien: Ergebnis: erstere. — In AEG 145 wird die Verwendung von Novotexträdern bei Einzelantrieben befürwortet. — A. G. Powell (ERw 101/343) bespricht das Problem: Einzel- oder Gruppenantrieb höchst einseitig vom η- und $\cos\varphi$-Standpunkt. — Richtiger fordert J. Joisten (EA 18), die Motoren nicht zu groß zu bemessen, wie es oft geschieht. — In einem temperamentvoll geschriebenen Aufsatz vertritt A. E. Loe (Eln 98/321) die möglichst ausgiebige Verwendung aller irgendwie nutzbar zu machenden el. Vorrichtungen und Werkzeuge, und zwar in allen Zweigen des Handwerks und der Industrie.

Bergbau.

Von Oberingenieur Karl Schade, Berlin.

Allgemeines. Während (Eberg 99 * Coal Age 31. 3. 27) allgemein die Elektrifizierung der nordfranzösischen Gruben und ihre Versorgung durch Fernübertragung von großen Kraftwerken behandeln, berichtet Schapira (Eberg 7) über die Elektrifizierung der französischen Schlagwettergruben. — Des weiteren

werden (ETZ 1228 nach GC) Angaben über die Elektrifizierung der Steinkohlenzechen von Drocourt mitgeteilt und ein Überblick über die Versorgung der Hauptschachtanlagen mit el. Energie gegeben. — Synchronmotoren mit Anlaßwicklung finden (Eberg 119 * Mining El. Eng. 79) im englischen Bergbau zum Antrieb der verschiedenartigsten Maschinen Verwendung. — Schutzwerke gegen Berührung el. Kabel und Rohrleitungen in Bergwerken unter Tage erörtert Nelken (Eberg 122). — Schwarze (Eberg 124) untersucht die Umformung in Gleichstrom im Bergbau, die Betriebseigenschaften der Umformerarten und ihre Wirtschaftlichkeit. — Engel (Eberg 221) beschreibt die el. Ausrüstung einer Abraum-Förderbrücke und eine neue Steuerung, die bei Verwendung von Asynchronmotoren den Bedingungen des Abraumbetriebes gerecht wird. — Bürger (Eberg 232) weist auf die Vorteile von polumschaltbaren Motoren zum Antrieb von Tiefpumpen hin und beschreibt eine für Rumänien gelieferte derartige Tiefpumpenausrüstung. — Dewald (HelE 1586) beschreibt eine selbsttätige Erdschlußanzeige- und Meßeinrichtung für Grubenbetriebe. — Eine ortsveränderliche Schalteinrichtung für Kurzschlußmotoren und eine ortsveränderliche Schweißanlage mit selbsttätiger Anpassung an die jeweils verlangte Schweißhitze wird in Eln 98/203 behandelt. — Eln 98/466 befaßt sich mit der Frage, ob Elektrizität, Dampf oder Preßluft für Bergwerksmaschinen die größte Wirtschaftlichkeit bietet. — In Eln 98/677 wird eine registrierende, explosionssichere Signaleinrichtung für Unter-Tage-Betrieb beschrieben. — Snoaden (Eln 98/677) weist auf die großen Ersparnisse bei el. betriebenen Gesteinbohrmaschinen gegenüber preßluftbetriebenen hin, deren Wirkungsgrade sich wie 90:6 verhalten. — Die Anglo-Chilean Consol-Nitrate Corp. (Eln 99/436) gewinnt Salpeter auf el. Wege; Reuthe (AEG Prog. 77) schildert die Entwicklung des el. Antriebs in der chilenischen Salpeterindustrie. — EWd 89/803 enthält Angaben über den Kraftbedarf der kanadischen Erzminen und EWd 90/63 weist auf die Mechanisierung des Transports in den kanadischen Gruben hin; etwa 97% aller Lokomotiven werden el. betrieben. — EWd 90/355 behandelt einen auf dem Grubengleis fahrenden Drehstrom-Gleichstrom-Umformer von 200 kW. — Heston (EWd 90/671) beschreibt die Schachtanlage der Anaconda Copper Mining Co. und zeigt daran die vielseitige Verwendung der Elektrizität. Bei dieser Gesellschaft ist (EWd 90/835) die Beaufsichtigung und Instandhaltung der el. Anlagen mit bestem Erfolge einem Stab von Fachleuten unterstellt. — Housley beschreibt (EWd 90/784) einen Stromabnehmer in Pantographenform für langsam sich bewegende kleine Haspel. — JIEE 65/543 bespricht die Aufsätze von Mavor, L. Miller und Nelson: Verringerung der Gestehungskosten durch Mechanisierung und Elektrisierung (JIEE 64/989, 1004, 1015; 1011, 1025 vgl. JB 1926, S. 18, 119). — Gärtner behandelt (Eberg 95 nach Glückauf) den el. Betrieb im Steinkohlenbergbau. — Drouin (BSFE 800) berichtet über eine Besichtigung der el. Einrichtungen der Grubenanlagen der Departements du Nord und du Pas-de-Calais. — Über die el. Einrichtungen in Bergwerksbetrieben berichtet Horsley (ERw 100/235); ERw 100/197 handelt über die Verwendung der Elektrizität in Schwefelgruben. — Eln 99/377 und ERw 101/637 beschreiben die Ausrüstung eines el. betriebenen Baggers für Zinnerzgewinnung. — Hay (Eln 98/60, 62) beschäftigt sich mit der Erzeugung, Verwendung und den Kosten der Energie in Bergwerksbetrieben.

Fördermaschinen. Dünkelberg (Eberg 3) beschreibt einen von ihm erfundenen el. Hängebank- und Teufenanzeiger für Koepefördermaschinen. — Eberg 13 enthält Angaben über Schachtsignalanlagen im Kalibergbau; auf mehr als 75 Kalischachtanlagen wird nur el. Signalgebung angewendet. — Über die im Bergbau gebräuchlichen mechanischen Beschickvorrichtungen und Schachttürverschlüsse für Fördermaschinen berichtet Naumann (Eberg 21, 53). — Kalz (Eberg 59) beschreibt eine Fördermaschinen-Blockiereinrichtung von S & H, die das Anfahren der Fördermaschine bei offenen Schachttoren verhindert. — Hochreuter (Eberg 110) vergleicht Fördermaschinen mit Leonard-Antrieb und Dreh-

strom-Asynchronmotoren. — Eberg 118 (nach Kohle und Erz 121) beschreibt Schrägaufzüge für Grubenwagen für Massenförderung in Braunkohlenbergwerken. — Herbst (Eberg 120 nach Glückauf 673) behandelt die Kübelförderung mit großen Leistungen auf Schachtanlagen in Süd-Illinois. — Die Aufgabe und Arbeitsweise der Fahrtregler und der Bremsen für el. Fördermaschinen bespricht Philippi (Eberg 132); s. a. S. 139. — Eberg 139 (nach Mining El. Engr. Nr. 80, S. 389) beschreibt eine Fördermaschine nach Ilgner mit zylindrisch-konischen Trommeln auf Schacht 3 der Snowdon Colliery Company Ltd. — Bruch (Eberg 141) behandelt die maschinellen Einrichtungen der neuen Anlage „Emil Kirdorf" der Schachtanlage Minister Stein, Dortmund, unter Berücksichtigung der dortigen Turmfördermaschine; s. a. ETZ 1426, 1666. — Schade beschreibt (Eberg 153, 169) die als Ilgneranlage ausgeführte Fördermaschine der Bergbaugesellschaft Mariaglück; zur Drehzahlreglung des Ilgnerumformers dient ein Regelsatz. — Eberg 176 (nach Colliery Engg. 245) bringt Einzelheiten der neuen Anlagen der Kohlengruben Nordfrankreichs, darunter der Hauptschacht-Fördermaschinen mit zylindrisch-konisch-zylindrischen Trommeln und Antrieb durch Gleichstrommotor in Leonard-Schaltung und durch Drehstrom-Asynchronmotor. — BBC (BBCM 42) hat für Gewerkschaft Deutschland, Ölsnitz, eine Leonard-Fördermaschine mit Anlaßturboaggregat geliefert. — ETZ 1156 behandelt die Betriebssicherheit von Förderkorb-Fangvorrichtungen. — SZ 52 bringt Angaben über eine von den SSW für den Graf-Hans-Ullrich-Schacht der Schaffgott'schen Verwaltung zu liefernde Hauptschacht-Fördermaschine, ebenso SZ 575 über eine für die Sociedad Real Cia Asturiana de Minas, Torrelavega, bestellte Gefäßförderanlage für Zinkerzförderung. Beide Maschinen haben Leonardschaltung. — Die SSW (SZ 695) haben für die Tredegar Iron and Coal Co. Ltd. in Südwales Leonard-Förderanlagen mit Ilgner-Ausgleich und für die Zeche Amalia der Harpener Bergbau A.-G. (SZ 841) eine neuartige Drehstromfördermaschine mit Fahrtregler geliefert. — De Weerth (AEG Prog. 354) behandelt moderne Sicherheitseinrichtungen an el. betriebenen Hauptschacht-Fördermaschinen. — AEG Progr. 362 beschreibt eine für ein japanisches Bergwerk gelieferte Hauptschacht-Fördermaschine mit Leonard-Schaltung und Ilgner-Ausgleich. — Eln 99/438 beschäftigt sich mit der Einführung von Drehstromfördermaschinen im Kohle- und Erzbergbau Britanniens. — Pryce-Jones (JIEE 65/379) bringt Angaben über den mechanischen und elektrischen Teil sowie die Brems- und Sicherheitseinrichtungen von Fördermaschinen. — Wilson (EWd 89/567) beschreibt die gebräuchlichsten Fördermaschinen und Gichtaufzüge. — ERw 101/322 behandelt einen Fördermaschinen-Teufenzeiger. — Trottier (RGE 21/565) studiert die Arbeitsweise der Fördermotoren bei Leonardschaltung. — In RGE 21/142 D, nach Industrie él. 35/509; 36/7, 29, 79) behandelt Fournier die Frage des el. Antriebes von Fördermaschinen. Die elektrischen Systeme, Leonard- oder Drehstrom-Antrieb, die mechanischen Ausführungsarten, Wirtschaftlichkeit, Anschaffungskosten und Betriebssicherheit.

Wasserhaltungen. Zdralek (Eberg 81) schildert die Entwicklung der Grubenwasserhaltungen und beschreibt eine neuzeitliche Anlage; Philippi (Eberg 90) entwirft ein Bild von der Entwicklung der Bergwerkswasserhaltungen.

Abbaubetrieb und Schlagwetterschutz. Körfer (Eberg 1) bespricht die von der englischen Grubensicherheitskommission angestellten Versuche über die Zündung von Schlagwettern durch den el. Funken und Lichtbogen — und Grice und Wheeler (ETZ 403) berichten über ihre Versuche mit el. Apparaten in schlagwettersicherer Ausführung —, vgl. JB 1926, S 120. — Hoyer (Eberg 27) behandelt die in englischen Steinkohlengruben gebräuchlichen el. Kohlenschrämmaschinen und Baudenbacher (Eberg 39 * Braunkohle 857) die Verwendung von Schrämmaschinen im Braunkohlenbergbau. — Philippi (Eberg 32) erörtert die Wirtschaftlichkeit der im Abbau auf Kohlenbergwerken benutzten mit Druckluft und el. pneumatisch betriebenen Maschinen und die Sicherheit der el. Vorort-Anlagen. — Hoyer (Eberg 36) beschreibt

den Aufbau der in Schlagwettergruben gebräuchlichen Gummischlauchleitungen. — Die Vorteile einer ausreichenden el. Beleuchtung unter Tag, besonders vor Ort, im Gegensatz zu der bisherigen durch Benzin-Sicherheitslampen erörtert Grittner (Eberg 68). — Philippi (Eberg 116) bespricht die Anforderungen an die bei el. angetriebenen Schrämmaschinen wünschenswerten Sicherheitseinrichtungen. — Eberg 138 * Coal Age 598 befaßt sich mit der Prüfung el. Maschinen und Apparate für schlagwettergefährdete Grubenräume in Nordamerika. — Bohnhoff (Eberg 167) beschreibt einen Gesteinstaubstreuwagen für Strecken in Steinkohlengruben zur Verhinderung der Schlagwetterexplosionen. — Zwanzig (Eberg 234) erörtert die Kostenverminderung beim Gesteinstaubstreuverfahren durch Streuwagen in Nordamerika. — In Eberg 173 und Braunkohle Nr. 10 wird der maschinelle Streckenvortrieb mit einer el. betriebenen Maschine auf Grube Wolf bei Kalbe behandelt. — Bohnhoff (Eberg 187) schildert die Vorteile der Ausrüstung el. Kleinhaspel mit Kurzschlußläufermotoren und erweist ihre Wirtschaftlichkeit. — Ebenso erörtert Naumann (Eberg 206) die Notwendigkeit, den Grubenbetrieb durch weitgehende Verwendung el. betriebener Kleinhaspel zu verbilligen, die auch mit schlagwettergeschützten Motoren und Apparaten ausgeführt werden können; er berechnet die Zugkraft und Motorleistung bei Verwendung von Schräghaspeln. — Schapira (HelF 354, 363) behandelt den el. Antrieb von Unter-Tage-Maschinen, wie Schrämmaschinen, Schüttelrutschen und Grubenlokomotiven, und die damit verbundenen Vorteile. — ETZ 1777 und Glückauf 458 behandeln die Erfahrungen mit Stangenschrämmaschinen und die Vorteile ihrer Anwendung. — Rothmann (Eberg 201) beschreibt einen für Vorort-Betrieb bestimmten neuen Grubenkompressor der Flottmann A.-G. mit Antrieb durch Drehstrommotor. — Ewalds (Eberg 203) erörtert die vielseitige Verwendbarkeit der Demag-Elektroschrämmaschine. — Audibert (BSFE 398) behandelt die Verwendung der Elektrizität unter Tage in Schlagwettergruben; zu diesen Ausführungen nehmen Mathivet und Neu (BSFE 418, 420) Stellung.

Lokomotivförderung. Die Gesichtspunkte, die beim Bau el. Grubenbahnen beachtet werden müssen, erörtert Ohl (Eberg 61) unter Berücksichtigung der für schlagwettergefährdete Grubenräume verwendbaren Akkumulatorlokomotiven. — Ullmann (ETZ 506 und Glückauf 1553) behandelt die el. Lokomotivförderung im Grubenbetrieb, ihre Gefahren und deren Bekämpfung.

Ölgruben. Geller (Eberg 44) bringt eine kurze Darstellung der im Gebiete von Boryslaw gebräuchlichen Bohrverfahren und behandelt die Wirtschaftlichkeit des el. und Dampfbetriebes. — Steiner und Gutmann (Eberg 161) behandeln den SSW-Tauchmotor und seine hauptsächlichsten Anwendungsgebiete, insbesondere für Erdölförderung, — ebenso Steiner (SZ 121) die Förderung von Flüssigkeiten aus Bohrlöchern mittels des SSW-Tauchmotors. — Murphy (EWd 89/821) hält das Niederbringen der Bohrlöcher in der Petroleum-Industrie unter Anwendung el. Bohrer für vorteilhafter als alle anderen Bohrverfahren. — Ferner beschäftigt sich Murphy (JAI 737, 805) mit der Verwendung der Elektrizität zum Niederbringen von Bohrlöchern. — Howard (JAI 1206) behandelt die Verwendung der Elektrizität in der Petroleum-Industrie.

Streckenförderung. Regling (Eberg 77 * Braunkohle 885) beschreibt eine Gurtbandförderanlage auf der Grubenanlage Altenburg bei Trockenerfurth.

Kokereien. Schade (Eberg 104) behandelt den Drehstrom-Asynchronmotor als Antriebsmotor von Kokereimaschinen im Vergleich zum Kollektormotor.

Hütten- und Walzwerke.

Von Oberingenieur Walter Siebert, Berlin.

Die außergewöhnliche Entwicklung der Elektrifizierung der amerikanischen Walzwerke des Jahres 1925 hat nach Liston (GER 27) auch im Jahre 1926 bei vermehrter Verwendung des Einzelantriebes der Gerüste von kontinuier-

lichen Straßen angehalten, deren Vorteile in (EWd 90/877) erläutert werden. — Kenyon (EcJl 312) beschreibt die Reglung der Gleichstrommotoren für eine kontinuierliche Straße. — Winne (EWd 90/177, 323) prophezeit eine vermehrte Verwendung von Synchronmotoren für kontinuierliche Straßen wegen des günstigen Leistungsfaktors, s. a. ETZ 1227, wo auch über andere Fortschritte im Bau der amerikanischen Walzwerksantriebe berichtet wird. — Nach Whitcomb (EWd 90/176) hat sich wegen der einfachen Reglung die Zahl der 1927 gelieferten Gleichstrom-Walzmotoren gegenüber der der Drehstrommotoren verdoppelt. — Das Walzwerk der Phoenix-Werke ist nach Wright (EWd 89/668) ohne Änderung des mechanischen Teiles bei Anschluß an ein Überlandnetz mit geringsten Erstehungskosten elektrifiziert worden. — Harvey (GER 152) beschreibt den Stand der Elektrifizierung der Hüttenwerke von Ford und ihre vorgesehene Erweiterung. — Die Anlage der Timker Roller Bearings Co., des am weitesten elektrisierten Hüttenwerks in Amerika wird in EWd 90/207 beschrieben. — An Hand von Zeitstudien über das Auswalzen von Blöcken macht Ph. McShane (EcJl 319) Vorschläge über Verkürzung der Pausen zwecks Produktionssteigerung. — Nach E. A. Slater (EcJl 322) ist ein 1100-kW-Krämer-Regelsatz als erster seiner Art in Kalifornien aufgestellt worden. — Ein Induktions-Walzmotor, eingerichtet zum Ausbau als Krämer-Regelsatz, ist an der Pacific-Küste aufgestellt worden (W. Eshelman, EcJl 318). — Den Vorteil der automatischen Schlupfregelung bespricht C. Kießling (EWd 89/616). — Der el. Aufbau einer großen Umkehr-Blockstraße wird in ETZ 331 beschrieben und ein Krämer-Regelsatz, 6500 kW, 134 bis 250 U/m als größter in Amerika gebauter, aufgeführt. — Die starke Beanspruchung des Walzwerkbetriebes erfordert (Eln 98/11) besonders starke Ausführung der Schützen. — In EWd 89/1014 werden die Regelmöglichkeiten von Walzmotoren bei vorhandenem Drehstromnetz betrachtet. — Wright (EcJl 419) beschreibt den Umbau des Walzwerks der Homestead Works, der bemerkenswertesten Anlage in Amerika. Zum Antrieb der größten Blockstraße dient der größte Einanker-umkehrmotor der Welt. Höchstes Drehmomnt 347 tm. — Mit der völligen Elektrifizierung des Werkes war ein vollständiger Umbau verknüpft, der nach Stoltz (EcJl 415) nur nach den Forderungen des Walzwerksbetriebes ausgeführt wurde. — Die selbsttätige Vorrichtung für die Anstellmotoren der 52-Zoll-Umkehrstraße zum Auswalzen von parallelflanschigen Trägern auf dem Werk beschreibt Jenks (EcJl 446). Eine Beschreibung der Straße selbst gibt C. A. Menk (EWd 90/224). — Die Eisenindustrie in Amerika verbrauchte in Amerika 1924 nach Umansky (JAI 885 * EWd 90/1003) ungefähr 20% der gesamten el. Energie. Das größte Hüttenkraftwerk hat über 100 MW Leistung. Die Elektrizität hat maßgebenden Einfluß auf die Ausbildung der Walzenstraßen und des Walzverfahrens gewonnen. Vergleichende Betrachtungen über Walzwerksantriebe durch regelbare Gleichstrommotoren, Drehstrommotoren bzw. Kombination beider Stromarten. — In der Diskussion führte Umansky (JAI 834) an, daß für einen Umkehrantrieb wegen des besseren Leistungsfaktors ein Leonard-umformer mit Synchron-Steuermotor (also ohne Belastungsausgleich) bestellt ist und daß für die Steuerung von großen kontinuierlichen Straßen ein Mann genügt. — Wright (s. ob.) erwähnte, daß neuerdings die größten Umkehrmotoren in Einankerausführung wegen des besseren Wirkungsgrades ausgeführt werden und gibt Mittel zur gleichmäßigen Lastverteilung der parallel arbeitenden Steuermaschinen an. — In Eln 99/656 wird auf die vermehrte Verwendung des el. Antriebes in der Birminghamer Eisenindustrie als Ersatz von Dampfmaschinen hingewiesen. — Die Hälfte der Walzenstraßen in Schweden werden nach F. Freden (EWd 89/617) el. angetrieben. — Die Elektrizität hat nach H. Kalpers (DPJ 205) die Entwicklung der Hütten- und Walzwerke, in denen sie für fast alle Betriebsarten Verwendung findet, maßgebend beeinflußt. — Die Entwicklung der el. Einrichtungen auf deutschen Hüttenwerken bespricht Courtin (SuE 1941); aus diesem Gebiet behandelt F. Müller (SuE 1853) ausgewählte Kapitel. — Liß

(SuE 2067) berichtet über Betriebserfahrungen auf Hüttenwerken. Eine Heißeisen-Schlittensäge mit unmittelbarem Motorantrieb und selbsttätiger Vorschubregelung beschreibt Pollok (SuE 1702). — Grivet (BSFE 1450) führt ganz allgemein die Vorteile des el. Antriebes von Walzwerken und die der verschiedenen el. Antriebsarten an.

Elektrische Metallbearbeitung.

Von Oberingenieur Karl Meller, Berlin.

Werkzeugmaschinen. HelF 201 zeigt an drei Beispielen die Entwicklung des el. Einzelantriebes von Werkzeugmaschinen in Amerika. — Die Wirtschaftlichkeit des technisch richtigen Einzelantriebes wird im Vergleich zu Gruppenantrieben ausführlich von Pollok (AEG 261 * WT 409) nachgewiesen. Hiernach bringt der el. Einzelantrieb gegenüber dem Gruppenantrieb selbst bei einem Wirkungsgrad des letzteren von 99 vH noch eine Ersparnis von 39,5 vH, abgesehen von der Kraftersparnis durch Hilfsmotoren für Nebenbewegungen. — Wintermeyer (HelF 194) untersucht, wo der Gleichstrom- oder der Drehstrommotor am Platze ist und gibt Hinweise für die Bauart und Anordnung des Antriebsmotors. — W. Wilson (EWd 90/27) bringt eine Zusammenstellung der Anlaßapparate für Werkzeugmaschinen in Abhängigkeit von deren Antriebsleistungen. — AEG 277 hebt die Vorteile der el. Schnellverstellung durch Hilfsmotoren hervor und gibt Anwendungsgebiete hierfür an. — Die Anwendung der Druckknopfsteuerung bei großen Werkzeugmaschinen, wie Einständer-, Karussell- und Spitzendrehbänken, Fräsmaschinen usw. werden von Pollok (AEG 102 * WM 79) an Hand von Beispielen beschrieben. — Pollok (EuM 644) bringt einen Auszug von WM 79 und stellt die Bedingungen zusammen, die zur Ersparnis von Zeitverlusten bei der Bedienung von Druckknopfsteuerungen für große Werkzeugmaschinen beachtet werden müssen. — Neuzeitliche Einzelantriebe von Werkzeugmaschinen, z. B. eines Fräswerkes, einer Radialbohrmaschine, Schleifmaschinen u. a. führt Weil (EJ 130) vor Augen. — Schmitz (MB 745) bespricht unter anderen einige auf der Leipziger Frühjahrsmesse ausgestellten Werkzeugmaschinen mit el. Einzelantrieb. — Haußmann (MB 274) bespricht neben der Entwicklung des el. Einzelantriebes von Drehbänken die für die neuzeitlichen Bauarten maßgebenden Gesichtspunkte und Forderungen und erörtert die Aussichten dieses Antriebes. — Baltz (WM 513) untersucht die Eignung des Drehstrom-Kollektormotors für den Antrieb von Drehbänken unter Beachtung bestimmter Voraussetzungen. — HelF 160 gibt Umbaubeispiele von Stufenscheiben-Drehbänken für el. Einzelantriebe. — Eng 123/419 beschreibt eine Drehbank mit Druckknopfsteuerung zur Bearbeitung von Eisenbahnwagenrädern. — ETZ 1003 behandelt die Stromzuführung zu einer Radialbohrmaschine. Zur Vermeidung von freihängenden, biegsamen Kabeln sind am Kopf der Säule zwei die Kabel aufwickelnde Rollen mit Schleifringsystemen angeordnet. — WM 258 zeigt den kurzen Kraftverlauf bei modernen Radialbohrmaschinen mit Vertikalmotor-Einzelantrieb und stellt diesem den unwirtschaftlichen Riemenantrieb gegenüber. — Einzelantriebe von Radialbohrmaschinen werden auch von Weil (WM 281) und WM 302 behandelt. — Reichel (MB 560) zeigt verschiedene amerikanische Bohrmaschinen mit el. Einzelantrieb und führt kurz ihre Vor- und Nachteile auf. Der in Deutschland beliebte Vertikalmotor auf dem Bohrschlitten wird nicht verwendet. — Vielfach-Gelenkspindel-Bohrmaschinen mit el. Einzelantrieb haben nach Jungmann (WM 321) einen viel besseren Wirkungsgrad und sind in der Herstellung einfacher und billiger als durch Transmission angetriebene. — Gelenkarm-Bohrmaschinen behandelt auch HelE 879. — AEG 442 beschreibt wirtschaftliche el. Antriebe für Einfach- und Vielfach-Bohrmaschinen und zeigt ein Doppel-

Bohrwerk, bei dem jeder Bohrschlitten durch einen angeflanschten polumschaltbaren Drehstrommotor direkt angetrieben wird. — AEG 279 stellt ein Horizontalbohrwerk mit umgeändertem Einscheiben- und modernem el. Einzelantrieb gegenüber und hebt die besonderen Vorteile des letzteren hervor. Während der frühere Einscheibenantrieb durch ein mehrfaches Rädervorgelege zum Einzelantrieb umgebaut worden ist, besitzt die jetzt übliche Ausführung einen an den Spindelstock angeflanschten Motor. — K. Meller (WM 333) bringt einen Abschnitt aus seinem Buch „Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen", Hirzel, Leipzig 1927, und behandelt in diesem Teil den el. Einzelantrieb von Hobel- und Stoßmaschinen. Die Wirtschaftlichkeit und Leistungssteigerung bei verschiedenen Antrieben wird an Hand von Diagrammen rechnerisch nachgewiesen. Ferner werden ein Wendeanlasser zur Umsteuerung auf mechanischem Wege, eine Schützensteuerung mit Druckknöpfen und eine elektromagnetische Reibungskupplung für Riemenantrieb beschrieben. — Über die auf der Leipziger Frühjahrsmesse ausgestellten Einzelantriebe von Werkzeugmaschinen berichtet auch Kraska (ETZ 637). — Eine nach Art der Zylinder-Ausbohrbänke gebaute Innenschleifmaschine der Firma Schmaltz, Offenbach, wird in ETZ 1817 beschrieben; es werden zwei Mehrphasenmotoren als Geber- und Empfängermotor für die Schleifradzustellung verwendet. — AEG 313 macht auf eine große Zweiständer-Kurbelblechschere des Grusonwerkes mit schwungradlosem Arbeitsreglerantrieb aufmerksam. — Eln 99/656 bringt verschiedene Anwendungsbeispiele des el. Einzelantriebes, u. a. von Automaten, deren Antriebsmotoren unterirdisch in Gängen aufgestellt sind.

Elektrowerkzeuge. Fein (MB 394) beschreibt einen elektropneumatischen Hammer und vergleicht den Zeitaufwand für verschiedene Arbeiten mit dem bei Handarbeit; er gibt ferner (WM 313) zahlreiche Anwendungsbeispiele der el. Handbohrmaschine. — SZ 53 beschreibt einen neuen Elektroschraubenzieher der SSW zum serienmäßigen Ein- und Ausdrehen von Maschinen- und Holzschrauben.

Textil-, Papier-, Holz-, chemische, keramische und sonstige Industrien und Gewerbe.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. Wilhelm Stiel, Berlin.

Textilindustrie. Allgemeines. Eine Übersicht über das Gesamtgebiet der Anwendung des el. Antriebes in der Textilindustrie an Hand speziell behandelter Teilprobleme gibt Schultz (JB Brennkrafttechn. Ges. 7/58). — Einige Gesichtspunkte, welche für Fremdstrombezug durch Textilfabriken sprechen, werden in Eln 98/199 kurz behandelt. — Über die für den Neuaufbau der russischen Textilindustrie in Deutschland bestellten Elektroantriebe werden in SZ 703 einige Angaben gemacht.

Spinnerei, Weberei und Textilveredlung. Knowlton (EWd 90/689) beschreibt ausführlich die Energieversorgung und die Motorenausrüstung einer großen amerikanischen Spinnerei und Weberei: 5191 Motoren, meist Einzelantrieb. — Stein (L'Mon Tex 341, 383, 422, 513) gibt eine Studie über die Geschwindigkeitsreglung von Ringspinnmaschinen mit Spinnregler. — Einige Daten über in England ausgeführte el. Einzelantriebe geben F. Nasmith (Eln 98/196: Karden-Riemenantriebe, Vorspinnmaschinen mit Motor auf hohem Bockgestell) und F. B. Holt (Eln 98/200: Ringspinnmaschinen mit aufgebauten Motoren). — Schmitz (L'Mon Tex 187, 242, 285) bespricht die von der Fa. Schorch bevorzugten Ausführungsformen von Textilantrieben. — Baltz (Melliand 220) beschreibt neue Antriebe von Baumwollstrecken. — Möller (Melliand 758) bespricht die von Nullau angegebene selbsttätige Flügeleinstellung bei Flyern. — Über die in neuerer Zeit mehrfach angewandten Texrope-Triebe für Spinnmaschinen (kurze Mehr-

fach-Gummi-Keilriementriebe) wird in Eng 123/246 und ZDI 370 berichtet. — Für Webstuhl-Zahnrad- und Anbauantriebe sind die in den letzten Jahren vom VDE im Benehmen mit den Textilmaschinenfabriken vorbereiteten Normblattentwürfe jetzt in ETZ 1466 veröffentlicht worden. — Einige Angaben über die in England beliebten Webstuhlantriebe mit Renoldkette finden sich Revue Textile 271. — Die Beschreibung eines neuen el. Spinnzentrifugenantriebes französischer Bauart mit Hohlwelle wird in Rev. univ. des Soies 1121 gegeben. — Über eine amerikanische Textilveredelungsanlage mit Continuebetrieb gibt R. T. Kintzing (EWd 89/915) wertvolle Daten: 4 Antriebe, gemeinsam in Leonardschaltung gespeist, mit el. Kontaktscheiben-Gleichlaufregelung, System Westinghouse. — Hasse (Melliand 516, 679, 849) erörtert die Betriebsbedingungen von el. beheizten Tuchpressen. — Knowles (Eln 98/670) endlich macht einige Angaben über el. Antriebe in Wäschereien, insbesondere über Zentrifugenantriebe.

Papierindustrie. Allgemeines. Im Jubiläumsheft zum 25jährigen Bestehen des „Papierfabrikant" (52 a/119) bringen Rinderknecht und v. Laßberg eine Gesamtübersicht über die Entwicklung der Kraft- und Wärmewirtschaft in der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie seit dem Jahre 1900. — An gleicher Stelle (58) behandeln Weiske und Rupprecht die Entwicklung des Kraftbetriebes in der deutschen Papierindustrie mehr nach der elektrotechnischen Seite. — Keßler (JB Brennkrafttechn. Ges. 7/70) und Hock (PF 253, 272) geben ausführliche Gesamtüberblicke über die Kraftversorgung und die Antriebe in der Papierindustrie, während sich Schiebuhr (Dr.-Dissertation Verlag Günther-Staib, Biberach) eingehend mit der Frage der Verminderung der Selbstkosten in dieser Industrie, insbesondere durch rationellen Elektro-Kraftbetrieb befaßt. — Bemerkenswert ist ein zur Dresdener Papierausstellung erschienenes Sonderheft der Siemens-Zeitschrift, das alle Zweige der Elektroversorgung der Papierindustrie behandelt; hier seien daraus genannt: W. Stiel (SZ 241), Beziehungen zwischen Elektrotechnik und Papierindustrie; A. Scheufelen (SZ 244), Entwicklung der Elektrowirtschaft, behandelt am Beispiel der Kunstdruckpapierfabrik von Scheufelen in Oberlenningen (s. auch W Bl Pap. 1252); F. Schiebuhr (SZ 249), ausführliche Würdigung der großen wirtschaftlichen Bedeutung der el. Kraftübertragung für die Papierindustrie; L. Kießling und F. Schiebuhr (SZ 288), Besprechung der zweckmäßigsten Ausführungsformen el. Krafterzeugungsanlagen für die Papierindustrie, woran sich weitere Aufsätze von Melan, Stender, Schütz und J. Becker (SZ 265, 278, 296, 369) über Dampfturbinen, Ruthsspeicheranlagen, Kontrollanlagen für den Kraftbetrieb und Fernmeldeanlagen sowie über eine Reihe von Spezialthemen anschließen (letztere s. unten).

Ausgeführte Kraftanlagen. Payne (P. P. Mag. Can. 25/1470) gibt Erfahrungen aus dem Elektrobetrieb einer großen kanadischen Papierfabrik (u. a. Elektro-Dampfkessel für 62 und 74 MW, Schleifermotoren für 13,2 kV). — Die el. Ausrüstung der St. Anne Paper Co. wird in P. P. Mag. Can. 25/1267 sowie von Malkin (P. P. Mag. Can. 25/1475) behandelt. Interessant ist hier der Antrieb von je zwei Trockenzylindern durch einen Motor, worüber an letztgenannter Stelle Betriebsergebnisse mitgeteilt werden. — Die Schaltanlagen für eine große Papierfabrik mit 50 MW Bedarf für mech. Antriebskraft und 75 MW für Elektrokessel werden von Henderson in P. P. Mag. Can. 25/1473 und P. T. Jl. Techn. Sect. /223 besprochen.

Papiermaschinen. Die gute Rentabilität des el. Papiermaschinenbetriebs wird von Schiebuhr (W. Bl. Pap. 898, 925) überzeugend nachgewiesen. — Weiske und Rupprecht (W. Bl. Pap. Festheft 73 und 1040, 1100, 1320, 1566) geben eine ausführliche Übersicht über die el. Mehrmotoren-Antriebssysteme für Papiermaschinen. — Staege (P T Jl. Techn. Sect. 272) bespricht die Vorzüge des Mehrmotoren-Antriebs, speziell für Rundsieb-Kartonmaschinen. — Eine eingehende Darstellung des Mehrmotorenantriebs System Harland wird von Barbier (Papeterie 294) gegeben. — Über die von den SSW gebauten Antriebe dieses Systems

wird von O. Keßler (SZ 319) eingehend berichtet und dabei auch nachgewiesen, daß diese Antriebe den bisherigen Einmotoren-Transmissionsantrieben auch bei Feinpapiermaschinen technisch und wirtschaftlich überlegen sind. — R. Boye bespricht (HelF 454) den Siemens-Harland-Mehrmotorenantrieb der in Dresden ausgestellten Papiermaschine und kommt ebenfalls zum Ergebnis der gesicherten Rentabilität dieses Systems. — Eine theoretische Untersuchung der Wirkungsweise des Harland-Gleichlaufsystems gibt Rosenberg (ETZ 1653). — Liston (GER 26) bringt einige Daten über von der Gen. El. Co. ausgeführte Mehrmotorenausrüstungen. — Schnitzer bespricht eine von ihm angegebene Schaltung für den Antrieb des variablen Teils der Papiermaschine durch Dampfturbine mit parallel arbeitender Gleichstrommaschine (PF 433). — Rogers (P. P. Mag. Can. 25/1497) gibt einige Unterlagen für die Größenbestimmung der Motoren für Papiermaschineneinzelantriebe auf Grund der bisherigen amerikanischen Erfahrungen. — Einzel-Kraftbedarfswerte von Papiermaschinen teilt ferner auch Staege mit (P T Jl. Techn. Sect. 115), während Golbs seine vorjährige Aufsatzreihe über den Kraftbedarf von Papiermaschinen im W Bl. 67 abschließt. — Norris (P. P. Mag. Can. 143) bespricht die Eignung des Drehstrom-Kommutatormotors für Papiermaschinen-Einzelantriebe und kommt dabei zum Ergebnis, daß Leonardschaltung besser sei. — Die ausführliche Behandlung des Problems der Anwendung des Drehstromkommutatormotors für Papiermaschinen, Aufrollapparate und Umrollmaschinen durch Stiel (SZ 330) zeigt indes, daß in dieser Frage das letzte Wort noch nicht gesprochen ist, da sich diese Motoren in Europa im Papierbetriebe bewährt haben. — Über die Anwendung des Waterbury-Öldruck-Regelgetriebes für Papiermaschinenbetrieb dürfte ein Aufsatz von Francis (P T Jl. Techn. Sect. 292) interessieren, der auch Angaben über einen ausgeführten Mehrmotorenantrieb enthält.

Sonstiges. Die Ausführung el. Großkraftschleiferantriebe in Verbindung mit selbsttätiger Belastungsregelung von Einfach- und Doppel-Stetig-Schleiferantrieben wird von F. Pape (SZ 306) besprochen. Das gleiche Problem behandeln Weiske und Rupprecht im PF., Festheft 85. — Kraft (AEG-Mitt. 161) bespricht die konstruktive Seite des gleichzeitigen Antriebes von Holzschleifern und Stromerzeugern durch Dampfturbinen; die entscheidende Frage der wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit bleibt indes dabei unerörtert. — A. Haak (SZ 313) behandelt den el. Antrieb von Holländern und deren selbsttätige Regelung und L. Kießling (SZ 343) den Antrieb von Kalandern durch Gleich- und Drehstrommotoren (Einziehgeschwindigkeit durch Anlegung an niedrige Hilfsspannung oder Hilfsfrequenz). — Staege und Smith teilen Tabellen mit über den Energiebedarf von Holländern, Jordanmühlen und Papiermaschinen (P. P. Mag. Can. 25/511 * P T Jl. Techn. Sect. 115). — Schubert (W. Bl. 452) beschreibt die el.-selbsttätigen Sieb- und Filzlauf-Reguliervorrichtungen System Asra (DRP 383 861). — Langner (SZ 386) behandelt die Anwendung der Elektrizität in der Reparaturwerkstatt der Papier- und Zellstoffabriken und endlich gibt Gates (P. P. Mag. Can. 25/1466) einen Überblick über die von der GEC für die Papierindustrie ausgeführten neueren Motorbauarten (Synchronmotoren, Doppelkäfig-Kurzschlußmotoren, geschweißte Gehäusebauart usw.). — Hinzuweisen wäre auch auf eine Beobachtung über Elektrolyseerscheinungen an Holländern, worüber in SZ 391 kurz berichtet wird. — Endlich wäre noch auf Vorschläge von Brecht (PF 816) über eine neue Methode der laufenden el. Registrierung der Betriebsgrößen in Papierfabriken, ferner auf elektrische Papierfeuchtigkeitsmessungen, welche von Schlumberger (PF 81) ausgeführt wurden, sowie auf einen amerikanischen el. Papierfeuchtigkeitsmesser (von Wilson und Rees), über welchen im PF 422 einige Angaben gemacht werden, aufmerksam zu machen.

Druckerei. Eine ausführliche Darstellung der Probleme und Schaltungen bei el. Antrieben von Druckmaschinen aller Art gibt Mohr (Arch. Buchgewerbe 61, 275, 406). — Kießling (Tekn. Tidsskrift, El.-Tekn. 14 * EWd 89/567) behandelt ebenfalls die besonderen Aufgaben des el. Druckmaschinenantriebs. —

Ausführliche Angaben über Schaltung und Ausführung von Druckmaschinenantrieben aller Art finden sich ferner auch in Asea-Jl. 4/2. — Über amerikanische Zeitungs-Rotationsmaschinenantriebe wird von H. C. Jorstad (Ec Jl 194) berichtet: Achtfach-Antrieb, 8 Hauptmotoren je 125 PS, 8 Hilfsmotoren je 10 PS.

Holzindustrie. Allgemeines. Energieversorgung. Köhler (Holz-M. 93) gibt einen Überblick über die fortschreitende Verwendung des el. Antriebes in der deutschen Holzindustrie an Hand der Ergebnisse der Betriebszählungen von 1907 und 1925. — Über die im Vorjahre bereits erwähnten (WW 45, 10/50) amerikanischen Vergleichsversuche an Kehlmaschinen mit Riemen- und Einbaumotorbetrieb, welche die Überlegenheit des letzteren ergaben, wird in Holz-M. 118 berichtet. — In ZDI 357 (Ber. EuM 644) findet sich eine Gegenüberstellung des Einzel- und Gruppenantriebs in Sägewerken mit dem Ergebnis, daß der Einzelantrieb unwirtschaftlich sei, was aber mit vielen anderen Erfahrungen aus neuerer Zeit in Widerspruch steht. — Die Anwendung von Elektro-Hobel- und -Kehlmaschinen in Kleinbetrieben wird von Davidsohn (WW 46, 3/34) besprochen.

Elektro-Arbeitsmaschinen. Pollok (AEG 273) behandelt den wirtschaftlichen Antrieb von Holzbearbeitungsmaschinen aller Art mit Einbaumotoren und gibt zahlreiche Abbildungen ausgeführter Maschinen. — Oehler (Holz-M. 27) gibt einen kurzen Überblick über die neuzeitlichen Elektro-Holzbearbeitungsmaschinen. — Emerson (El. News (Canada) 1. 4. 27 * EWd 89/873) und Pöllath (MB 85) behandeln die Vorteile des el. Antriebs von schnell laufenden Holzbearbeitungsmaschinen mit durch Umformer erzeugten höheren Frequenzen. — Schließlich gibt Pfützer (Holz-M. 237) eine Übersicht über die möglichen Antriebsformen für Dickten-Hobelmaschinen. — An Beschreibungen ausgeführter Arbeitsmaschinen seien folgende Literaturstellen genannt: Holz-Masch. 98: Kreissäge von Kühnel, Zeulenroda, Einmotormaschinen von Böttcher & Geßner (Dickten-hobelmaschine, Zapfenschneid- und Schlitzmaschine, Zinkenfräse); ZDI 888: Sechsmotorige Zapfenschneid- und Schlitzmaschine von Teichert, Liegnitz; einmotorige desgl. (mit Kegelradgetrieben) von Böttcher & Geßner, Altona; P. P. Mag. Can. 25/1525: Transportable Baumstamm-Säge (mit Sägekette), Bauart Wolf; AEG 152: Kleine Universalmaschine auf Holzgestell.

Gummifabriken. Über die motorische Ausrüstung einer großen amerikanischen Gummifabrik wird in EWd 90/1080 berichtet: Walzwerksantriebe und Kalanderantriebe mit Sicherheitsabstellung; Betriebs-Leistungs-Registrierkurven. — Einige kurze Bemerkungen über el.-motorischen Betrieb einer Kaugummifabrik finden sich Eln 99/493; — ebenso über Rohgummifabriken AEG Progr. 83. — In Eng 123/134 werden endlich el. betriebene Sicherheitsvorrichtungen für Elektroantriebe in Gummifabriken beschrieben.

Keramische, Zement- und Glasindustrie. Die für den el. Betrieb von Zementfabriken maßgebenden Gesichtspunkte werden von W. E. North (JAI 881) eingehend besprochen. — Eine genaue Beschreibung der el. Ausrüstung einer neuen großen Zementfabrik gibt EWd 90/681 (gute Bilder, ausführliche Daten über Ausrüstung und Betrieb). — Einige Daten über die el. Ausrüstung einer Ziegelei s. Eln 99/120.

Zuckerindustrie. Recht eingehende Angaben über die Ausrüstung vollelektrisch betriebener Rohrzuckerfabriken werden von A. Graf (Bergm 5/3, 40) gemacht: Beschreibung ausgeführter Anlagen und Diskussion der zweckmäßigsten Anlageform, namentlich für die Zuckerrohrwalzwerke. — Eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so ausführliche Beschreibung ausgeführter Rohrzuckerfabriken wird in AEG Progr. 29 gegeben. — L. B. Whitaker (Eln 98/381) gibt eingehende Daten über die vollelektrische Ausrüstung einer Rohrzuckerfabrik in Jamaika. — Die für Bau und Betrieb von Rübenzuckerfabriken maßgebenden Gesichtspunkte werden von W. Hahn (AEG Progr. 44) besprochen. — Einige Daten über die el. Ausrüstung englischer Rübenzuckerfabriken gibt Eln 98/495. — Während von den kontinentalen Autoren übereinstimmend auf Grund der bisherigen besseren Betriebsergebnisse der Gleichstrombetrieb der Zuckerrohr-Walzwerke befür-

wortet wird, halten die Amerikaner (auch die vorerwähnte Fabrik in Jamaika) immer noch am Drehstrom fest; einige Daten über die Apparatur dafür gibt Liston in GER 26. — Langen (C. Bl. Zuck. 938) weist nach, daß für den Antrieb von Zuckerzentrifugen der 1:2 polumschaltbare Drehstrom-Kurzschlußmotor mit el. Bremsung erhebliche Vorteile bringt, welche jedoch von Rieger (C. Bl. Zuck. 1284) angezweifelt werden, da die Reparaturkosten dabei höhere gewesen seien. Langen erklärt jedoch (C. Bl. Zuck. 1398), daß dies nicht im System liegt, sondern leicht behoben werden kann. — Die Ausführung der Zentrifugenantriebe wird weiter auch von O. Goldschmidt (AEG-Progr. 39) und S. Hopferwieser (RGE 21/953) behandelt.

Nahrungsmittel. Einige Daten über die el. Ausrüstung einer Brauerei gibt Eln 98/406. —Die Anwendung der Elektrizität für Kraft- und Heizzwecke in der Bäckerei wird in einer Schrift von Hensel (Vereinigung der El.-Werke) behandelt. — Anknüpfend daran berichtet W. Coulon (EJ 269) über die el. Einrichtungen, welche auf der Bäckereiausstellung in Essen (1927) zu sehen waren. — Einige kurze Angaben über die Anwendung der Elektrizität bei der Frucht- und Fleischkonservierung macht Halas (AEG-Progr. 81). — v. Stritzl (AEG-Progr. 53) gibt einige Daten über die Anwendung des Elektrobetriebs auf Teeplantagen, insbesondere für die Trocknung.

Landwirtschaftlicher Betrieb.

Von Dr.-Ing. Otto Vent, Essen-Ruhr.

Allgemeines. Die Erkenntnisse von der Bedeutung der Landwirtschaft als Stromabnehmer bricht sich immer mehr Bahn (EWd 89/97); man erwartet von einem Landhaushalt stärkeren Stromverbrauch als von einer Stadtwohnung. — A. Burri (EV 2/54) kennzeichnet die Aufgaben für das Zusammenarbeiten von Elt und Landwirtschaft. — A. Weiner (EuM 141, 164) erwartet vom Elektroingenieur, daß er sich mit den Bedürfnissen der Landwirtschaft vertraut mache. — Ch. Blaevoet (RGE 21/277) führt aus, welche Vorteile die Elt dem Landwirt bietet, und welche Unterstützung der weiteren Ausbreitung der Elt auf dem Lande diene. — Nach E. R. Meacham (EWd 89/354) würde allerdings dem Landwirt selbst mit Unterstützung von elektr. Apparaten und Maschinen der 8-Stundentag nicht genügen. — Um die Einführung der Elt zu erleichtern, stellen die Elt-Gesellschaften nach E. A. White (EWd 89/345) Werbeingenieure ein und richten Werbe-Abteilungen ein. — Weitere Mittel sind z. B. ein Film (Ch. Goldschmidt, RGE 21/1012), der die Vermeidung der Handarbeit, die Arbeitsersparnis und das gesteigerte Wohlbehagen zeigt, oder nach W. Evans (EWd 90/1050) ein Spezialkraftwagen, der als fahrende Ausstellung eingerichtet ist. Auch größere Ausstellungen dienen diesem Zweck. In Deutschland fand die Wanderausstellung der DLG mit besonderem Elektrohof in Dortmund statt (AEG 349). — Über eine Ausstellung in Paris berichtet B. Matthews (ERw 100/331, 377). — Von der Landwirtschafts-Schau in Newport handelt ein Beitrag in Eln 99/81. Auch ist auf den landwirtschaftlichen Ausschuß der Vereinigung der Elektrizitätswerke hinzuweisen (Jahresbericht EWS 186). — Nach der Zählung von 1925 dienen auf dem Lande fast ausschließlich Elektromotoren als Antrieb (EWS 230).

Stromverbrauch. Nach E. A. White (EWd 89/345) verbrauchen einzelne Güter 3...18 MWh. Für die Milchwirtschaft rechnet E. A. White (ERw 100/982) 500 kWh je Kuh und Jahr. Für das el. Melken allein sind auf Grund eingehender Untersuchungen (Eln 99/465) ca. 0,033...0,145 kWh je Tag und Kuh ermittelt worden. — B. Matthews (ERw 101/256) weist darauf hin, daß in Schweden kleine Anschlußwerte eine jährliche Benutzungsdauer von 1200 h und größere, d. h. solche von 40...50 kW sogar 2200 h erreichen. Für Dänemark hat

Faaborg-Andersen (ERw 101/291) den mittleren Stromverbrauch zu 11 kWh/ha, in einzelnen Bezirken zu 17 kWh/ha errechnet, der aber auf 55 kWh/ha steigerungsfähig wäre.

Verteilungssystem. Der Landwirt braucht vor allem eine Anschlußmöglichkeit. In Frankreich ist gemäß ministerieller Bekanntmachung (RGE 22/448, im Wortlaut) der systematische Ausbau der Stromversorgung auf dem Lande in 10 Jahren vorgesehen. Für England hatten sich die „Electricity Commissioners" (Eln 99/278) über den zweckmäßigen Ausbau der Überlandleitungen ausgelassen. — W. C. Bexon (Eln 98/603) stellt eingehende Betrachtungen über die wirtschaftliche Anlage von Leitungssystemen an, vgl. ferner L. Fenouillet (RGE 22/414). — Auch B. Matthews (ERw 101/97, 135) bemüht sich um Verbilligung der Leitungskosten. — Angaben über die Kosten von Freileitungen und Kabeln, sowie über Entschädigungen von Grundstückseigentümern findet man in ERw 101/402. — Die Beschreibung eines Verteilungsnetzes auf dem Lande ist in ERw 101/980 enthalten. — Wie der Staat den Bau von Leitungen unterstützen muß, zeigt A. Ekström (ERw 101/935) an dem Beispiel des Unterwasserkabels für 55 kV zum Anschluß der Insel Öland an das schwedische Leitungsnetz.

Stromversorgung. E. A. White (ERw 100/982) erwartet in der Stromversorgung auf dem Lande noch eine gewaltige Entwicklung. — In den Vereinigten Staaten sind nach Pearson (GER 582 * ETZ 1709) 350 000 Farmen an Kraftwerke angeschlossen, 300 000 haben eigene Anlagen. Weiteres teilen EV 1/119 und Hamm (EWS 226) mit. — Ekström (BSFE 732 * ERw 101/122) schildert sehr ausführlich die Benutzung des Stromes in Schweden; die Kosten für die wichtigsten Landarbeiten sanken infolge der Elektrisierung auf die Hälfte, die Melkzeit der Kühe auf den 8. Teil. — Nach R. B. Matthews (ERw 101/256) sind in Schweden bereits 50 vH der Landgüter angeschlossen. — Matthews (BSFE 786) schildert die Verwendung des Stromes auf seinem Gut in England und (JIEE 65/356) die Fortschritte in England i. J. 1926. — Die Verhältnisse in der Umgebung von Paris beschreibt Bitouzet (BSFE 792). — Die Besprechung eines Vortrags von Matthews (JB 1926/129) findet sich in JIEE 65/376. — Faaborg-Andersen (Eln 101/291 * EuM, EW 83) berichtet über Dänemark; s. a. EV 2/200. — Über die Tschechoslowakei ist Näheres in EV 2/256 zu finden. — Auch in Rußland ist man (EA 168 * EuM, EW 40) bemüht, die Gutshöfe zu elektrisieren. — Selbst in den Tropen steigert sich die Anwendung der Elt, besonders bei der Bearbeitung der Produkte (AEG Progr. 85, 90, 93, 98, 101). Bei der Gewinnung von Kaffee, Reis u. a. m. sowie Sisal werden die Bearbeitungsmaschinen vorwiegend elektrisch angetrieben. Ferner dient die Elt zum Trocknen von Früchten, Gummi usw. Elektrische Pumpenaggregate findet man bei der Bewässerung der Reisfelder.

Beleuchtung. Daß der Landwirt seine Betriebsräume, d. s. Stallungen usw. immer mehr elektrisch beleuchtet, ist schon bekannt. Beachtung verdient aber das el. Licht für Spezialzwecke. So bekämpft man nach E. C. Easter (EWd 90/744) durch Glühlampen mit darunter befindlichen Wasserbecken mit Erfolg die Motten bzw. die Madenplage. Große Bedeutung kommt dem Licht im Hühnerstall zu, da durch gute Beleuchtung die Eierproduktion um 10...15 vH gefördert wird (F. Ringwald, BSEV 18/490 und B. Matthews, Eln 99/465, ferner ERw 101/121, 161). — In den Anfängen steht noch die Verwendung des ultravioletten Lichtes für Tier und Pflanze, wofür nach B. Matthews (ERw 100/787, 827; 101/121, 161 * EV 2/135) drei Lampenarten in Frage kommen. Versuche haben gezeigt, daß z. B. bei Schweinen die Knochen mehr Kalk und Phosphor enthielten, daß junge Hühner weniger an Rachitis litten, alte Hühner mehr Eier legten usw. Sogar bestrahltes Futter scheint von Einfluß auf die Tiere zu sein. — Angaben über den Einfluß der el. Beleuchtung auf das Wachstum der Pflanzen in Gewächshäusern findet man in LL 46 * EuM 857. — Schwedische Versuche haben recht günstige Ergebnisse gezeigt, z. B.

bis zu 70 vH Ersparnis an Wärmezufuhr. Interessant sind die Versuche von Klein-Wien, von denen K. Tauböck in EV 2/179 spricht.

Maschinen. Man ist bestrebt, die landwirtschaftliche Maschine möglichst einfach und billig zu gestalten, z. B. in der el. Hausmolkerei (EA 275), bei der Separator, Butterfaß und Kneter einschl. Antriebsmotor zusammengebaut sind; ein vereinfachter tragbarer Motor für 1,5 und 3,5 kW wird in Eln 99/570 beschrieben, während ein Rasenmäher aus ERw 100/615 ersichtlich ist. — Über einen Motor für 3000 U/min mit Vorgelege für direkte Kupplung berichtet B. Matthews (Eln 99/465). — Über Elektro-Futterdämpfer nebst Meßverfahren bringt Ottenstein (AEG 31) nähere Angaben, während in EV 2/121 eine Schaltuhr beschrieben wird. — Das Für und Wider der Elektrosilage wird in EV 1/161 und 2/232 von Petri, Schweitzer und Kleiber erörtert. — Über die Aufschließung der Kartoffeln durch Dämpfung bringt Petri (EWS 206) Berichte des Instituts für Gärungsgewerbe. — Über die el. Melkmaschinen äußert sich B. Matthews (Eln 99/465) ausführlicher, während man in BSEV 451 eine Zusammenstellung der in der Schweiz ausgeführten Anlagen findet. — Angaben über die Rentabilität des Maschinenmelkens sind zu entnehmen aus EV 2/88 und EWS 225. — Endlich berichtet F. Ringwald (BSEV 490) an Hand eigener Versuchsanlagen über das Melken und das Trocknen von Heu mit el. Ventilatoren. — Beachtenswert ist auch der Bericht von Matthews über neuere Maschinen auf der Landwirtschafts-Schau (ERw 101/121, 161). — Um den landwirtschaftlichen Betrieb wirtschaftlicher zu gestalten, empfiehlt F. J. Zink (EWd 90/421) mehr automatischen Betrieb von Arbeitsmaschinen, wie Schrotmühlen usw., um Löhne zu sparen und den billigen Nachttarif auszunutzen. — Um die Fliegen und Mücken wirksam zu bekämpfen, wird nach EWS 229 und AEG Progr. 3/103 der Vampyr-Staubsauger verwandt. — Die Elektropumpen, die schon länger benutzt werden, um Felder zu bewässern, empfiehlt AEG Progr. 3/51, 125, um bei Drainage-Anlagen das Wasser emporzupumpen. — W. Krause (EV 2/281) behandelt das neuzeitliche Problem der Feldberegnung großer Flächeneinheiten und macht Vorschläge, diese Beregnungsmöglichkeit auch kleineren Besitzungen zugänglich zu machen. — In der Landwirtschaft sind bisher die el. Transportvorrichtungen noch wenig beachtet worden, obwohl Transporte gerade hier einen erheblichen Teil der Gesamtunkosten ausmachen. Angaben über ländliche Transportanlagen bringt B. Matthews (Eln 99/366, 433 * Eng 124/372 * ERw 101/440) Transportbänder, Gebläse, Einrichtungen zum Dünger- und zum Milchtransport usw. — W. L. Coleman (Eln 99/370) äußert Bedenken, ob die Landwirte Transportanlagen nennenswerten Umfanges für ihre Zwecke beschaffen können. — Einfache Transportanlagen beschreibt v. Staudt (AEG Progr 3/60). — Vietze (EWS 207), betäubt die Fische im Teich, um sie zu fangen. — Matthews (ERw 100/549) beschreibt eine große Anlage, die 2 t Heu stündlich trocknet, wobei die warme Luft durch Kohlenheizung gewonnen wird.

Pflügen. R. B. Matthews (Eln 99/726 * ERw 101/1013) tritt wieder stark für el. Pflügen ein. Er berichtet über Erfahrungen auf seinem Gut sowie über Versuche in anderen Ländern, besonders in Südfrankreich. Der Energiebedarf sei allerdings beträchtlich, so daß u. U. die Leitungen verstärkt werden müßten. Einzelheiten über Systeme und Fabrikate sind aus ERw 101/806 zu ersehen. Matthews (ERw 101/898) beschreibt noch einen Versuch in Italien, wo das Zuführungskabel von einem Luftballon getragen wurde. Ferner hat man in Italien eine Kombination mit zwei Antriebswagen versucht (ERw 100/113), wodurch die Betriebskosten gesenkt werden sollen. — Für den Pflug mit direktem Antrieb, also ohne Zugmaschine und Winde tritt McDowall (ERw 100/209, 368) ein, weil dabei zwei Mann Bedienung gespart würden. — M. Bitouzet (RGE 22/413) berichtet über el. Pflügen im Anschluß an die Verhandlungen auf der Weltkraftkonferenz in Basel, worauf auch Petri (ZDI 71/895) zurückkommt.

Elektrokultur. Einen Überblick über die bestehende Elektrokultur der 5 Verfahren gibt R. B. Matthews (ERw 100/781). — Die „elektrische Düngung" nach Fritsche wird in EV 2/211 als wissenschaftlich unhaltbar dargelegt.

Elektrowärme. El. erhitzte Luft dient in tropischen Betrieben zum Trocknen von Früchten, wie St. Halas (AEG Progr 3/81) berichtet, und nach P. W. Borck (AEG Progr 3/101) zum Trocknen von Gummi, ferner zur direkten Heizung von Mistbeeten (EWd 89/819, 860), mit denen man in Schweden gute Erfolge erzielt hat; es werden el. Widerstandsdrähte im Boden verlegt. — In Deutschland sind von A. Petri (EWS 219) Versuche auf diesem Gebiet angestellt worden. — G. Jacobsen (EuM 857) verbreitet sich ausführlich über diesen Gegenstand an Hand norwegischer Versuche.

Herstellung elektrischer Anlagen. Kinzinger (EA 491) tritt für Abschaffung aller Sondervorschriften in den Anschlußbedingungen bei den Deutschen Elektrizitätswerken ein. — In Frankreich sind von der Union des Syndicats de l'Electricité Vorschriften betr. Leitungsanlagen für Nieder- und Hochspannung erlassen worden (RGE 21/228).

Strompreise. E. W. Ashmead (EWd 90/562) schreibt über Tarifmaßnahmen der Alabama Power Co., in denen besondere Rücksicht auf die landwirtschaftlichen Abnehmer genommen wird.

Hebezeuge, Transport- und Verladevorrichtungen.

Von Dipl.-Ing. Friedrich Bauer, Berlin.

Krane, Winden und Flaschenzüge. Die moderne Hebezeugtechnik sucht durch Vereinfachung der Steuerungen (Druckknopfsteuerungen) Personalersparnis und Leistungssteigerung zu erzielen (EWd 90/628). Bisweilen wird das aus einer Druckknopftafel bestehende Steuergerät dem Kranführer in die Hand gegeben (EWd 90/1091). — E. B. Thurston (EWd 89/397) bespricht die Anforderungen, die man an Drehstromantriebe stellen muß. — Für Sonderzwecke benötigt man feinstufig regelbare Antriebsmotoren, z. B. Einphasen-Kommutatormotoren. Zwei mit solchen Motoren ausgerüstete Krane beschreibt E. Altschul (BBCS 61, 86, 223). — A. C. Barson erörtert die Drehzahlreglungsarten bei Gleichstrommotoren mit Rücksicht auf den Verwendungszweck (EWd 89/212). — Sicherheits-Einrichtungen und die hierzu erforderlichen Apparate werden von W. Wilson (EWd 89/1024) besprochen. — Neuere Lokomotiv-Hebekrane und Hebevorrichtungen für Eisenbahnwagen beschreiben P. Hoepffner (ETZ 331) und E. Altschul (EuM 451). Vgl. auch ZDI 1432. — Die Beschreibung eines fahrbaren Bockkrans zum Verladen schwerer Geschützteile findet sich in ZDI 918. — A. D. Wilder (EWd 89/414) berichtet über die el. Ausrüstung für die Kai-Anlage der Canadian Pacific Railway, welche mit 8 Kranen ausgerüstet ist. — Über die Anforderungen, die man an die Transportmittel eines Walzwerks stellen muß, spricht W. E. Richardson (ERw 101/497). — Bei einem Gießereikran erfolgt der Antrieb des Hubwerks elektro-hydraulisch, während für die übrigen Bewegungen Elektromotoren vorhanden sind (Eng 123/412). — H. Hürlimann (BBCS 5/188) beschreibt eine Kettenwinde mit Planetengetriebe und durchlaufendem Antrieb für Lagerhäuser, um die Anlaufsverluste zu sparen. — In ETZ 1267 findet sich die Beschreibung eines Greifers, welcher von einem eingebauten Motor geöffnet und geschlossen wird; hierdurch wird das Eigengewicht des Greifers verringert, und man kann mit einer einzigen Trommel auskommen. — Rothe (SZ 360) beschreibt einen Spezialgreifer zum Transport von Rundhölzern. — Auf Zeche Mathias Stinnes wurde eine Doppel-Pendelbahn errichtet, die aus einer Drahtseilbahn und einer Art Kabelkran besteht und verwendet wird, um große Flächen aufzuschütten (G. W. Heinold, ZDI 1751). — Die Sägewerkskrane der ATG Leipzig dienen nach H. R. Müller

(HelF 287) gleichzeitig zum Verladen und Zersägen der Stämme. — E. Behne (Bergm 5/20) berichtet über eine Kipperkatzen-Verladebrücke; diese Einrichtung läßt sich in vorhandene Hafenanlagen einbauen. — Eine Anleitung zur Bemessung des Haspels sowie des dazugehörigen Antriebsmotors für Schrägförderung, Tabellen über ausgeführte Maschinen und Beschreibungen von Antrieben gibt A. Naumann (Eberg 206). — Die Kommission für aussetzende Betriebe legt (ETZ 188) in Anlehnung an die Kommission für Bahnwesen die Querschnitte für Fahrdrähte fest. — Für Hebezeuganlagen wurden Spezialkabel entwickelt, bei welchen auf leichte Biegsamkeit und große Witterungsbeständigkeit Wert gelegt wird (AEG 154).

Stetige Förderer. Die Antriebsbedingungen von Becherwerken, Förder- und Antriebsketten untersucht R. F. Emerson (GER 93). — R. G. Lockett (EWd 89/603) berichtet über eine ausgedehnte Mühlanlage mit Bandfördern, deren Antriebsmotoren von einer zentralen Bedienungswarte aus gesteuert werden. — Die Universal Portland Cement Co. (J. H. Lendi, R. L. Walsh, EWd 90/1289) hat ein ausgedehntes Fördersystem eingerichtet, mit welchem das Rohmaterial 3 Mühlen zugeführt werden kann. 7 Förderbänder mit einer Gesamtlänge von rd. 1300 m haben eine Förderleistung von 350 t/h. Die Antriebsmotoren erhalten Abhängigkeitsschaltung. — Wildegans (ZDI 1270) berichtet über eine Getreide-Förderanlage mit Saugluft für eine Gesamtförderleistung von 100 t/h. — EWd 90/218 beschreibt die Spannungsreglungs-Einrichtung für Generatoren, welche Motoren speisen, die einen Schrägaufzug für Schmelzöfen antreiben.

Aufzüge. Bei den von den SSW durchgebildeten Anordnungen müssen im Maschinenraum nur ein Wendeselbstanlasser mit Betätigungseinrichtung für die Bremse sowie ein Kopierwerk mit Relais und Hilfsschaltern (ETZ 298) aufgestellt werden. — Eine kurze Beschreibung eines neudurchgebildeten Türkontaktes sowie Angaben über Neu-Konstruktionen von Steuergeräten bringt SZ 106, 107. — Um eine möglichst gedrängte Bauart des Antriebs zu erzielen, wird nach A. G. Redman (Eln 99/807) das Reduziergetriebe in das Lagerschild des Motors eingebaut. Ein Vorgelegemotor mit eingebautem Zweiweggetriebe und Zwischenwelle wird beschrieben. — E. M. Bouton (EcJl 299) weist nach, daß für die modernen Hochhausbauten Schnellfahrer-Aufzüge notwendig sind, bei denen ein genaues Einfahren in den Stockwerken unerläßlich ist. — Daß bei Drehstromantrieb eine erhebliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit möglich ist, zeigt E. B. Thurston (JAI 321, 508); früher betrug sie bei Aufzügen höchstens 107 m/min, heute das doppelte. — H. R. Müller (HelF 287) schreibt über eine Feineinstellung an Aufzügen, die sogenannte Mikrosteuerung der Otis-Aufzugswerke, sowie über einen Aufzugsmotor zum Lüften der Bremse beim Einschalten. — Eine selbsttätige Feineinstellung durch einen kleinen Antriebsmotor, der im Innern der Seiltrommel angebracht ist, zeigt Ph. Giehler (ZDI 1166). — Untersuchungen über die Benutzungsfrequenz der Aufzugsanlagen öffentlicher Gebäude mit ausführlichen Diagrammen und Rentabilitätsberechnungen bringt B. Jones (GER 375); er erteilt zugleich Ratschläge für zweckmäßige Verteilung der Aufzüge. — F. L. Boissonault (EcJl 111) diskutiert die steuertechnischen Anforderungen, die man an Selbstfahreraufzüge stellen muß. — Über die Steuer- und Bremseinrichtungen für den el. Waggonaufzug, welcher für die Personenbeförderung im Bahnhof Paris-Saint-Lazare in Betrieb genommen wurde, gibt Merlet (RGE 21/77 D) näheres. Der Aufzug gleicht einen Niveau-Unterschied von 17,35 m aus, die Aufzugsplattform besitzt eine Länge von 25 m, für den Antrieb ist ein Leonard-Aggregat vorhanden. — In Großstädten werden die Garagen nach ERw 101/442 in mehreren Stockwerken übereinander angeordnet, die Wagen können mittels eines Aufzuges nach den einzelnen Etagen befördert werden. Die Aufzugsbühne ist drehbar, so daß die Wagen von allen Seiten einfahren können.

Seilbahnen, Schwebebahnen. Die Seilschwebebahn auf den Pfänder (EuM 917) ist ebenso wie die Personenseilbahn Ebensee-Feuerkogel (F. Horschitz, EuM 600) nach dem System Bleichert-Zuegg ausgeführt. Nach dem gleichen System arbeitet auch die Zugspitzenbahn (F. Zeeh, SZ 618), welche einen Höhenunterschied von 1581 m überwindet und dabei eine Gesamtlänge von 3380 m hat. Die beiden Tragseile haben einen Durchmesser von 48 mm. Der Antrieb erfolgt durch ein Leonard-Aggregat. — Zur Personen- und Lastbeförderung dient die spanische Seilbahn La Escontrilla-Reineta (W. Frey, SBZ 89/315). Bemerkenswert ist hierbei die Zangenbremse mit Schnellschlußeinrichtung. — Eine kurze Beschreibung der Drahtseilbahn auf den Bürgenstock enthält die ETZ 1232.

Bagger. Für den Panama-Kanal wurde ein Bagger in Auftrag gegeben, welcher diesel-elektrischen Antrieb mit vier Aggregaten von je 660 kW erhält (ZDI 870). Das Baggergut wird durch eine schwimmende Rohrleitung an Land befördert. — Ein modernes Baggerschiff beschreibt J. Liston (GER 9). Die Förderung erfolgt hier ebenfalls durch Saugpumpen. Der Antrieb sowohl des Schiffes als auch der Hilfseinrichtungen ist diesel-elektrisch. — Nach EWd 90/797 stellt sich der Betrieb mit einer großen el. angetriebenen Schaufelmaschine bedeutend billiger als beim Dampfantrieb. Einer der größten Löffelbagger, die bisher gebaut wurden, braucht für Haupt- und Hilfsantrieb rd. 1000 kW (J. Liston, GER 10). — G. Ewald (Bergm 5/239) berichtet über die el. Ausrüstung von Baggeranlagen und zeigt verschiedene Bauformen von Baggern und ähnlichen Arbeitsmaschinen. — Eine kurze Darstellung eines Eimer-Kettenbaggers gibt J. F. Kesper (ZDI 1813). — Eine genaue Beschreibung sowie Konstruktionseinzelheiten eines diesel-elektrischen Raupenbaggers für Kanalarbeiten zu Bewässerungszwecken enthält Eng 124/608, 639.

Elektrokarren. (S. a. S. 123.) Für Elektrokarren sind nahezu keinerlei Installationsarbeiten notwendig. Versuchsergebnisse einer Anlage zeigen, daß sich mit Elektrokarren erhebliche Betriebsersparnisse erzielen lassen (G. D. Ozanne, Eln 99/810). — Die Leipziger Frühjahrsmesse zeigte Elektrokarren mit Aufzugsvorrichtungen bis 1000 kg (W. Kraska, ETZ 637).

Klein-Förderanlagen in Bürobetrieben. Die Hauptmerkmale moderner Rohrpostanlagen sind das Kreislaufweichen-System, Kraftsparer und selbsttätige Reglung des Antriebsmotors. Einfache Meldezettel können auch ohne Büchsen transportiert werden. Für besondere Zwecke verwendet man Seilpostanlagen. Größte Leistungsfähigkeit bei einfachster Bedienung gewährleistet die Elektropost (K. Trott, HelF 103, 111, 123). Ihre Vorteile bestehen darin, daß alle Arten von Waren, Aktenstücken usw. befördert werden können. Mit Hilfe einer einfachen Druckknopfsteuerung oder eines Wählsystems, wie es in der Telephonie gebräuchlich ist, werden die Wagen gelenkt (P. Heilbron, ZFT 177). — Daß für einen rationellen Betrieb solche Einrichtungen notwendig sind, beweist Romeiser (HelF 436) und gibt gleichzeitig eine Beschreibung der gebräuchlichsten Einrichtungen wie Rohrpost, Seilpost, Elektropost, Aktenpost usw. — Über die Entwicklung auf diesem Gebiet bei der Deutschen Reichspost berichtet Kruckow (ZDI 737). Bei der Verteilung von Postgütern kommen außer den erwähnten Einrichtungen auch Rutschen, Förderbänder, Verteilerscheiben zur Verwendung.

Verschiedenes. Für die Aufrechterhaltung des schwedischen Eisenbahnverkehrs im Winter wurde eine elektrisch angetriebene Schneeschleudermaschine gebaut; sie wird durch die Lokomotive geschoben und von dieser gesteuert. Das Schleuderrad hat 3 m Durchm. und macht 125 U/min (ETZ 1082). Beschreibungen ähnlicher Konstruktionen bringen A. Bergeret (RGE 21/78 D nach Rev. gén. chemins de fer 45/445) und W. C. Wheeler (RGE 21/128 D nach ERJ 69/286). — Die Schleusenanlage am Südabstieg der Weser wird von einer zentralen Warte aus gesteuert. Um allmählichen Ausgleich des Wasserspiegels zu erreichen, öffnen und schließen sich die Schütze absatzweise und selbsttätig (Haacke, SZ 671). — Bei einem neuen Treidelsystem für Binnengewässer wird

nach Eng 123/180 über dem Wasserweg ein Fachwerksgerüst errichtet, auf welchem längs einer Schiene die Zugkatze mit elektromotorischem Antrieb läuft. In Deutschland wurden bereits vor einigen Jahren ähnliche Versuche durchgeführt, haben aber nicht zu wirtschaftlichem Erfolg geführt. — Ein Aufsatz von C. C. Clymer (GER 536) enthält ausführliche Angaben über die zu erwartende Seilreibung bei verschiedenen Rillenformen und wechselnden Betriebsbedingungen. — C. C. Clymer und C. S. Albright (EWd 89/700) besprechen einen el. betriebenen Waggonkipper und erläutern seine Arbeitsweise anhand aufgenommener Betriebsdiagramme. Der Antrieb erfolgt durch Leonard-Aggregate, der Energieverbrauch beträgt 0,24 kWh/t. — J. Liston (GER 24) berichtet über eine Kohlenentlade-Einrichtung mit Leonardantrieb. — Die neuzeitliche Bühnentechnik bedient sich des elektromotorischen Antriebs; auf der Theaterausstellung in Magdeburg wurden zum Teil Drehbühnen, zum Teil Fahrbühnen gezeigt (A. v. Engel, HelF 289). — R. Edler (HelF 143, 151) beschreibt eine Windenprüfmaschine für Hand- und Motorantrieb. Er zeigt, daß es wichtig ist, die Winde nicht nur in Ruhe, sondern vor allem während des Betriebs mit voller Last zu prüfen. Für den Antrieb der Prüfmaschine dienen zwei Motoren, ein Triebmotor und ein Nachlaß- oder Bremsmotor.

Elektrisch betriebene Kleinmaschinen.

Pumpen, Kompressoren und Lüfter. — Haushaltmaschinen. Kälteerzeugung. — Arbeitsmaschinen. Elektrowerkzeuge.

Von Oberingenieur Harry Preuß, Berlin.

Pumpen. Das el. betätigte Hauswasserwerk „Quelle“ von Fr. Tausch (Hel E 1327) besteht aus einer mehrstufigen Kreiselpumpe mit senkrechter Welle, Druckkessel mit Druckschalter und Reservehandpumpe; Elektromotor 0,6 bzw. 1,2 kW. — Die neue „Gea-Hauswasserpumpe“ der AEG (AEG 151) ist eine mit dem Elektromotor zusammengebaute Schieber-Kreiselpumpe. Motor etwa 0,4 kW bei 3000 U/min. — L. Steiner und V. Gutmann (Eberg 161) vergleichen die bisherigen Methoden, Flüssigkeiten aus großen Tiefen zu fördern, mit der neuen durch die el. Tauchpumpensätze; sie beschreiben den Tauchmotor der SSW. — Die Tauchpumpensätze der SSW besitzen nach K. Waimann (SZ 476) die notwendige glatte äußere Form für das Arbeiten in Bohrlöchern. — F. Kleinlein (SZ 655) beschreibt den Prüfstand der SSW für Tauchpumpengruppen und gibt Kurven über Versuchsergebnisse. — W. Sichardt (SZ 188) geht auf die Systeme der Grundwasserabsenkung und die Tiefbrunnenpumpen, schließlich auf die neuen Tauchpumpen der SSW ein. — M. Bürger (Eberg 232) weist auf die Vorteile der polumschaltbaren Motoren zum Antrieb von Tiefbrunnenpumpen hin und beschreibt eine derartige Ausrüstung; auch erläutert er zugehörige Schaltbilder. — EWd 90/847 bringt anerkannte Äußerungen bekannter Wasserwerks-Ingenieure über el. Antrieb von Pumpen in Wasserwerken. — W. Philippi (Eberg 90) schildert die Entwicklung der Bergwerkswasserhaltungen bis zur modernen Wasserhaltung mit el. angetriebenen Hochdruck-Kreiselpumpen. — L. Sattler (SZ 85) beschreibt das von Klein, Schanzlin & Becker und den SSW gebaute Wasserwerk der Stadt Schiedam in Holland mit el. angetriebenen Pumpen. — In Bergm 5/157 finden wir Angaben über die Berliner Abwasser-Pumpstationen und eine Beschreibung des alten Pumpwerks Cöpenick. — F. Leo (EuM 637) berichtet über die selbsttätige Wasserversorgungsanlage einer Papierfabrik, deren Pumpe durch einen Hochspannungsmotor angetrieben wird. — Das Sandfields-Pumpwerk der Süd-Staffordshire Wasserwerksgesellschaft (EuM 854 * Eng 123/473, 543) enthält nach seinem Umbau zwei Dampfmaschinen, die jede einen Gleichstromgenerator und eine Zentrifugalpumpe antreiben. Die bisherigen Roh- und Rein-

wasserpumpen werden el. angetrieben. — Infolge Anwachsens der Bevölkerung reichte in Montevideo der Druck der vorhandenen Wasserleitung nicht aus. Anstatt neue Rohrleitungen zu verlegen, wurden nach A. Honeysett (EuM 550) el. angetriebene Druckerhöhungspumpen aufgestellt, die abhängig vom Druck in der Leitung selbsttätig geschaltet werden. — Im el. betriebenen Kanalpumpwerk zu Münster für den Dortmund-Ems-Kanal ist eine rotierende Pumpe mit einem Elektromotor für 180 kW unmittelbar gekuppelt (AEG Progr. 52). Die Schieber werden ebenfalls durch Elektromotoren angetrieben. — In der Pumpstation Hsi Yav Wha (China) werden drei Zentrifugalpumpen von Weise Söhne durch Drehstrommotoren der AEG (960 U/min, 45 kW) angetrieben (AEG Progr. 369). — In EWd 90/512 werden die Leistungen der betriebenen Zentrifugalpumpen im Wasserwerk Detroit mitgeteilt. — J. E. Hudson (EWd 89/563) gibt eine Beschreibung el. betriebener Pumpstationen und bringt zahlenmäßig die Entwicklung des el. Antriebes bei der Southeastern Massachusetts Comp. — E. B. Wagner (GER 370) beschreibt die Apparate für selbsttätiges Schalten und Anlassen von Zentrifugalpumpen. — In ERw 101/521 werden die auf der Ausstellung für Schiff- und Maschinenbau von Vickers & Co. gezeigten el. angetriebenen Pumpen und Maschinen beschrieben.

Kompressoren. E. Blau (Hel F 491) gibt Einzelheiten von neuzeitlichen Kreiselverdichtern, ihrem Antrieb, ihrer Reglung und ihren Anwendungsgebieten. — E. A. Kraft (AEG 320) gibt einen Überblick über die Turbokompressoren und -gebläse der AEG, die in den letzten Jahren neu entwickelt wurden, und beschreibt ausgeführte Anlagen. — E. Klingelfuß (BBCS 51, 321) bringt Abbildungen und Angaben über neuere Spülluft- und Auflade-Turbogebläse, die auf Motorschiffen mit Dieselmotoren eingebaut sind. — Für den Wiederaufbau der Hochofen- und Stahlwerksanlagen in Rußland hat BBC Gebläse geliefert (BBCM 127), von denen ein Teil el. angetrieben wird. — G. Rothmann (Eberg 201) beschreibt einen neuen mehrzylindrigen, durch einen Drehstrommotor angetriebenen Grubenkompressor der Flottmann A.-G. — Zum Aufpumpen von Pneumatiks leisten el. angetriebene Luftpumpen gute Dienste (Hel E 301). — Die neue Luftpumpe der AEG (AEG 151) zum Aufpumpen von Pneumatiks ist eine luftgekühlte Kolbenluftpumpe, die über ein Zahnradvorgelege el. angetrieben wird. — Die Garagenluftpumpe von Reavell & Co. (Eng 123/656) besteht aus einer el. angetriebenen Kolbenpumpe mit Luftkühlung. Einen Luftkompressor mit sehr wirksamer Wasserkühlung für Druck bis 25 at mit einem Elektromotor von 1,1 kW, 750 U/min baut dieselbe Firma (ERw 101/879). — D. W. McLenegan (EWd 89/1340) beschreibt die Betriebseigenschaften eines Kohlensäurekompressors, der direkt durch einen Synchronmotor angetrieben wird, und vergleicht ihn mit einem Ammoniak-Kompressor. — J. Kozisek (SZ 61) bricht mit der bisherigen Anschauung, daß verlustlos regelbare Wechselstrommotoren zum Antrieb von Lüftern nicht verwendbar seien, und prüft die Verwendung der vorhandenen Wechselstrom-Regelmotoren für dieses Gebiet. — A. Schacht (SZ 152) gibt einen Überblick über Vakuumpumpen zum Entlüften geschlossener Gefäße mit besonderer Berücksichtigung der Elmoluftpumpe der SSW. — Kasten (ETZ 1694) bespricht Verbesserungen und Neuerungen an Rohrpostanlagen und beschreibt die neue „Schnellzugsstrecke“ der Berliner Stadtrohrpost, deren Kapseln eine Geschwindigkeit von etwa 60 km/h haben. — Das neue Schmiedefeuergebläse der AEG (AEG 152) wird von einem schnellaufenden Universalmotor angetrieben. Die größeren Schmiedefeuergebläse (AEG 312) sind mit Gleich- oder Drehstrommotoren ausgerüstet, welche Kugellager haben, vollkommen gekapselt sind und daher geringer Wartung bedürfen. — Zum Ausblasen el. Maschinen ist das „Orka-Gebläse“ der Firma Bader & Helbig, Halle/Saale (Hel E 714 * Hel E 1788) geeignet; es wird von einem Universalmotor angetrieben, erzeugt eine Pressung von 400 mm WS und eine Fördermenge von 2,85 m³/min und kann auch als Staubsauger verwendet werden. — S & H (Hel E 919) haben einen neuartigen Ozonventilator herausgebracht, der bei etwa 50 W 1600 m³/h

Luft ozonisiert und umwälzt. — v. d. Veen (BÖ 72/300) macht Angaben über die neuen Schraubenlüfter der Maschinenfabrik Örlikon. — R. Rückert (AEG 99) beschreibt zwei hauptsächlich für Sonderbewetterung entwickelte Schraubenrad-Axialgebläse der AEG und deren Förderleistung. — In Eln 98/439 werden Wand-, Tisch- und Deckenventilatoren englischer Firmen beschrieben. — E. Hughes und W. G. White (JIEE 65/367) untersuchen den Einfluß, den bei Deckenventilatoren die Anordnung des Ventilators und die Temperatur auf die bewegte Luftmenge haben, und stellen Richtlinien für die Prüfung derartiger Maschinen auf. — R. E. Bedworth und E. B. Dawson (Ec Jl 533) schildern die Ventilationseinrichtungen des Holland-Tunnels, der New-York mit New-Jersey verbindet. — In EWd 90/1339 werden weitere Einzelheiten über die Anwendung der Elektrizität bei diesem Tunnel angegeben. — P. v. Stritzl (AEG Progr. 53) schildert Maschinen, Ventilatoren und Lufterhitzer, die in Teeplantagen mittels Elektrizität betrieben werden können, und gibt Tabellen über Verbrauch an Luft und Wärme beim Trockenprozeß.

Haushaltmaschinen. Die Ausbreitung der Elektrizität im Handwerk, in der Landwirtschaft und im Haushalt ist zur Zeit zu einem Stillstand gekommen (EA 763). Die Ursachen werden erblickt in der Überschwemmung des Marktes mit minderwertigen elektrotechnischen Erzeugnissen. — In ETZ 949 sind Stromverbrauch und Betriebskosten elektrischer Haushaltungsgegenstände angegeben, wie sie die Louisville Gas und El. Co. festgestellt hat, sie beziehen sich auf die in den USA gebräuchlichen Apparate. — K. Wernicke (Hel F 63) gibt einen Überblick über die el. Haus- und Küchengeräte, die auf der Gastwirtsmesse in Berlin ausgestellt waren: Staubsauger, Protos-Küchenmotor (s. unten), el. Kaffeemühlen, Flaschenreinigungsmaschinen, Waschmaschinen, Klein-Kältemaschinen usw. — W. Wedding (ETZ 678) veröffentlicht seine gründlichen Untersuchungen an vier Staubsaugern verschiedener Herkunft. Die Versuchsergebnisse sind in Kurven wiedergegeben. — In BSEV 162 ist die Entwicklung der Staubsauger von großen fahrbaren Pumpen zu den Kessel-, Wagen- und Handapparaten dargestellt. Zahlenangaben über die in 1 m^3 Luft enthaltenen Staubteilchen und Bakterien vervollständigen die Ausführung. — Die schweizerische Materialprüfungsanstalt (BSEV 237) hat Methoden für die Prüfung der Staubsauger aufgestellt. Es wird, außer Prüfung der Ventilatoren und Motoren, auch die Saugkraft gemessen. Das Ergebnis von 26 verschiedenen geprüften Apparaten wird mitgeteilt. — F. Herrmann (EA 1200) setzt auseinander, weshalb bei el. angetriebenen Staubsaugern die fahrbaren Beutelapparate den Kesselapparaten vorzuziehen sind. — Nach M. v. Briesen (Hel E 1820) besitzt der „Novo"-Staubsauger der Firma Max Räde, Berlin-Tempelhof, viele Vorteile gegenüber anderen Kesselapparaten. — Der Staubsauger ist nicht auf den Haushalt beschränkt; F. A. Foerster (Hel E 1785) beschreibt verschiedene andere Anwendungsgebiete in Industrie und Landwirtschaft, zum Vertilgen von Insekten, Zerstäuben von Chemikalien usw. — Der neue Servulus-Staubsauger von Bünte & Remmler, Frankfurt a. M. (Hel E 427) vereinigt die Vorzüge des Beutelapparates mit denen der Kesselapparate. Sein Führungsrohr dient gleichzeitig als Saugstange und seine Saugrüssel sind für alle Zwecke geeignet. — Der „Premier-Duplex"-Staubsauger (Hel E 403) besitzt einen Universalmotor, der einen Ventilator antreibt, und bei dem eine rotierende Bürste den in die Teppiche eingetretenen Staub auflockert. Die Firma bringt noch zwei weitere Staubsauger-Modelle heraus. — Der Protos-Staubsauger kann mit wenigen Handgriffen ohne Benutzung von Werkzeug in einen Insektenvertilger umgewandelt werden (ETZ 1005). Die Insekten werden in kleinen Fangbeuteln vor dem Ventilator aufgefangen. — Schöller (EWS 228) macht Angaben darüber, wie einfach ein Staubsauger als Insektenfänger verwendet werden kann und weist die Vorteile nach. — Der Staubsauger Vampyr der Santo G. m. b. H. kann auch als Insektenfänger benutzt werden. In AEG 150 werden die hierzu nötigen Zubehörteile beschrieben. — Der neue Protos-Küchenmotor der SSW (EuM 137) kann

an Gleich- oder Wechselstrom angeschlossen werden; ein Präzisionsschneckengetriebe setzt die Drehzahl herab und sorgt für geräuschlosen Lauf. Die Ein- und Ausschaltung mittels des von allen Seiten zugänglichen Daumenschalters ist durch ein neues international verständliches Zeichen erkennbar. — Der Protosbohner der SSW (SZ 107) hat einen Universalmotor, dessen Stromaufnahme 180 W beträgt. — Die Forderung „auf den Stich" zu stehen, wird von den Nähmaschinenmotoren „Kobold" der Fa. Georgii-Elektro-Apparatebau A.-G., Stuttgart, erfüllt (Hel E 1659); sie werden in Größen von 40...120 W gebaut. — Der Nähmaschinenmotor der Bergmann-Elektrizitätswerke (Bergm 5/126) ist auf einem Rohr verschiebbar angeordnet. Der Riemen wird durch eine Feder gespannt, die sich beim Umlegen des Motors entspannt. — ERw 100/455 bringt eine Beschreibung der el. betriebenen Waschmaschine „Maytag" der Hotpoint El. Appliance Co. — Die el. betriebene Waschmaschine mit angebauter Wringmaschine der Firma Burnley Components Ltd. wird in ERw 100/905 näher beschrieben. — Der neue el. Wascher „Gee-Gee" der George Green & Co., London hat einen Inhalt von 10 Gallonen und verbraucht ca. 3 kW (ERw 101/606).

Kälteerzeugung. Nach R. Gilly (BBCS 160) ist erstmalig für die Kali-Industrie A.-G., für Anlage Merkers ein Turbokompressor, Bauart BBC, als Kältekompressor zur Verwendung gekommen; die Kälteleistung beträgt $6 \cdot 10^6$ kcal/h. — Bei der Original-Bergmann-Eismaschine (EA 461) erfolgt die Eiserzeugung nach dem Schwefelsäure-Absorptionsverfahren; in einem Arbeitsgang von 5 Minuten wird ca. 1 kg Eis erzeugt. — In gewerblichen Betrieben ist nach Knauer (BBC, M 183) der AS-Kühlautomat von BBC für Raumkühlung ganz besonders geeignet. Der Antriebsmotor des Kühlautomaten und das Kühlwasser werden durch Thermostaten automatisch an- und abgestellt. — Der motorlose „Polaris-Kühlschrank" der Firma Gebr. Bayer, Augsburg, arbeitet nach dem Absorptionsprinzip. Er braucht Wasserkühlung. Wirkungsweise und Einzelheiten werden in Hel E 1861 beschrieben. — ERw 100/195 bringt den Bericht über eine Versammlung der British El. Development Assoc. zu Newcastle über Haushalt-Kühlschränke. — Der Elektrolux-Kühlapparat ist eine Erfindung der schwedischen Ingenieure Platen und Munters (Eng 123/579), eine kontinuierlich mit Ammoniak arbeitende Absorptionsmaschine; ausführliche Beschreibung in ERw 100/862.

Arbeitsmaschinen. W. Kraska (ETZ 637) zeigt die el. Antriebe von Werkzeugmaschinen, Transport- und Arbeitsmaschinen, Haushaltungsgeräten und Apparaten, wie sie die Leipziger Frühjahrsmesse 1927 außerhalb des H. d. E. bot. — Die automatische Feindrahtspulenwickelmaschine (Hel E 1190) von Froitzheim & Rudert, Berlin-Weißensee, kann von ihrem Windungszähler abgeschaltet werden, die Einstellung der Spulenbreite ist äußerst einfach. — Die Kleinspulen-Wickelmaschine der Maschinenfabrik m. b. H., H. u. F. Stollberg, Offenbach (Hel E 427) wird durch einen Elektromotor von 100 W angetrieben, hat automatische Drahtzuführung und ein Zählwerk. — Die Anwendungsmöglichkeiten der Universal-Holzbearbeitungsmaschine der AEG (4000 U/min, Kugellager) werden in AEG 394 angegeben. — H. R. Müller (Hel F 223) stellt die Bedingungen zusammen, die el. betriebene Flaschenzüge (Elozüge) erfüllen müssen und gibt Einzelheiten von verschiedenen Konstruktionen an. — ETZ 1858 beschreibt den el. betätigten Jalousie-Rauchschieber der Firma Gentrup & Petri, Halle. Die Jalousiestäbe werden durch einen Elektromotor bewegt, der abhängig vom Dampfdruck elektroautomatisch geschaltet wird. Die Regelung kann auch von Hand erfolgen. — J. O. Knowles (Eln 98/670) beschreibt el. betriebene Wäschereimaschinen, davon eingehend eine Trockenzentrifuge mit Spezialantrieb. — Die fahrbare, el. angetriebene Schüttelmaschine (Eng 123/453) der Adaptable Moulding Machine Co. Birmingham, mit einem Motor von 180 W erzeugt in der Minute 120 Schwingungen der Maschine.

Elektrowerkzeuge. Die VDE-Kommission für Elektrowerkzeuge hat sich eingehend mit der Frage der Kleinspannung für diese Werkzeuge beschäftigt. Die Richtlinien für die Beurteilung der Frage der Einführung sind in der ETZ 555

zum Ausdruck gebracht. — Die AEG (AEG 151) hat einen neuen Universalmotor mit einer Leistung von 120 W bei n = 3000 U/min herausgebracht, der für Handbohrmaschinen, Decken- und Wandventilatoren verwendet werden kann. — H. Kind (Bergm 5/17) gibt einige Konstruktionseinzelheiten der neuen Universal-(U-B)-Handbohrmaschine und des neuen Steckersystems der Bergmann-Elektrizitätswerke A.-G. Die Bohrdurchmesser betragen 5 bis 23 mm beim Bohren in Stahl von 60 kg/cm² Festigkeit. — Die Hochleistungs-Handbohrmaschinen der SSW (SZ 111) können für Dauerbetrieb auch unter ungünstigen Betriebsverhältnissen verwendet werden. — Für kleine Schrauben, Muttern usw. ist die biegsame Welle (HelE 1625) für el. Schraubenziehmaschinen am Platze, wie sie die „Biax"-Schraubenziehmaschine verwendet. — Der Elektroschraubenzieher der SSW (SZ 53, 111) wird zum beliebigen Anschluß an Gleich- oder Wechselstrom geliefert; er unterscheidet sich von der Handbohrmaschine im wesentlichen durch eine Kupplung, die bei Leerlauf durch eine Feder ausgerückt wird, so daß die Klinge stillsteht. — In Eln 98/362 ist kurz der el. betriebene Handhammer „Speedway" beschrieben und die Konstruktion näher erläutert. — L. Schüler (ETZ 1817) beschreibt den verbesserten, elektromagnetisch betätigten Hammer der Syntron Comp., Pittsburgh. — Der neue Meißel der „Bewi" Berlin (EV 2/121) wird elektromagnetisch betätigt und eignet sich für die verschiedensten Zwecke; er wird in vier Größen hergestellt. — Nach einem Patent von Eversheim bringen die Ringsdorf-Werke den „Fulmit-Elektro-Lötkolben" heraus (HelE 815), der sich durch hohen Wirkungsgrad und kurze Anheizperiode auszeichnet. — Die Vorteile des el. Lötens werden in HelE 325, 1204 und EA 1050 beschrieben und dabei Konstruktionseinzelheiten des Ersa-Lötkolbens der Firma Ernst Sachs, Berlin-Lichterfelde, erläutert.

VII. Verschiedene mechanische Anwendungen der Elektrizität.

Elektrische Schweißung.

Von Dr.-Ing. Walter Adrian, Berlin.

Allgemeines. Die vom Fachausschuß für Schweißtechnik aufgestellten Begriffe und Bezeichnungen wurden vom Deutschen Normenausschuß in das Normensammelwerk aufgenommen; Normblätter Din 1910, 1911, 1912 (ETZ 738). — Um Vergleiche von Schweißungen zu erleichtern, hat der Fachausschuß Richtlinien für werkstattmäßige Versuche mit Schweißproben aufgestellt, denen ein einfacher Biegeversuch zugrunde liegt (Bardtke, ZDI 1194). — Die Anwendung der schweißtechnischen Verfahren in der Neufertigung industrieller Erzeugnisse und Bauwerke macht ihren Einfluß immer mehr geltend; das Schweißen erspart an Gewicht und Lohnkosten (A. Hilpert, ZDI 1449). Amerika ist in der Anwendung noch führend. — A. M. Candy (EWd 90/626) macht Angaben über Entwicklung eigener Konstruktions-Grundlagen für geschweißte Eisenkonstruktionen an Stelle genieteter. — A. M. Candy (EWd 90/157) berichtet im einzelnen über das Schweißen des Neubaus der Westinghouse-Gesellschaft in Sharon, Amerika. — Über den Stand der el. Schweißung in Amerika gibt Lincoln (JAI 1431) einen Überblick. — Vergleiche zwischen genieteten und geschweißten Dachbindern gibt W. Dalton (GER 610). — Auch in der Instandsetzung wächst die Bedeutung der Schweißtechnik. Amerikanische Fachleute schätzen die durch Schweißen jährlich ersparten Instandsetzungskosten z. B. allein für Lokomotivkessel-Ausbesserungen in Amerika auf rund 50 Millionen Mark, auf 13 Millionen Mark für Rohrleitungen (EWd 90/14).

Lichtbogenschweißung. An neuen Verfahren wurde das el. Schweißen mit atomigem Wasserstoff weiter entwickelt. Der Wasserstoff wird aus Methanol gewonnen, das unter Druck vergast und ein gleichmäßiges H- und CO-Gemisch liefert (Münter, AEG 241 * Langmuir und Leblanc, BSFE 236). — Mit dem Werkstoffübergang im Lichtbogen hat man sich mancherorts beschäftigt. Vergleichende Betrachtungen stellt P. Alexander (JAI 1404) an. — Das Schweißen unter einem Schutzmantel von Wasserstoffgas wurde auch für andere Gase durchgeprobt (P. L. Roberts, ERw 100/10). — In Brüssel wurden Versuche ausgeführt, die den Einfluß der Elektroden auf das Schweißergebnis zeigen (A. Dustin, RGE 21/120 D). — Das Verhältnis von Strom und Spannung beim Schweißen mit Wechselstrom und mit Gleichstrom wurde untersucht (Brillié, BSFE 1065). — Für Schweißarbeiten an Straßenbahngleisen in Ceylon wurde aus England ein fahrbares Schweißaggregat mit Benzinmotor, Schweißdynamo und allen Hilfseinrichtungen geliefert (ERw 100/907). — Ferner wurden Schweißaggregate gebaut, die auf einer Grundplatte Umformersatz, Regler, Schaltgerät und Zubehör enthalten. Regler, die die störenden Einflüsse des Schweißlichtbogens ausgleichen, wurden auf den Markt gebracht (ERw 101/521). — Zur Theorie der el. Lichtbogenschweißung gab Bethenod einen umfangreichen Beitrag (RGE 21/150 D). — Bei der sogenannten Krämerschaltung ist außer Haupt- und Nebenstromwicklung für Fremderregung noch eine eigenerregte Nebenschlußwicklung angeordnet (F. Wintermeyer, EA 553). — Weiter wurden Sondermaschinen zum selbsttätigen Schweißen von Rundnähten an Ständern el. Generatoren gebaut (J. Liston, GER 31).

Beim el. Kaltschweißen großer Gasmaschinenzylinder wird zur Erzielung der Dichtigkeit in den Riß eine völlig enge Reihe Kupferbolzen eingeschraubt und darüber geschweißt, wobei zur Aufnahme der Zugkräfte Anker in die Schweiße eingelegt werden (C. Tupholme, ERw 100/510 — H. Kochendörffer, SuE 703). — Die Vorteile des el. Schweißens von Rohren und Rohrleitungen an Stelle von Guß oder Nietung setzt J. F. Lincoln (JAI 593) an Beispielen im einzelnen auseinander und untersucht die Möglichkeit el. Schweißung von langen Leitungen im Gelände. — Man geht dazu über, Maschinenteile aus Walzprofilstählen zusammenzuschweißen, z. B. Maschinenrahmen aus Blechen und Profilstäben (Warner, GER 166). — Amerika hat alte Eisenbahnschienen zu Schwellen umgearbeitet; zwei auf Schwellenlänge abgeschnittene Schienen werden durch angeschweißte Winkelstücke verbunden und zur Auflage der Gleisschienen Unterlagplatten aufgeschweißt (EWd 90/1333). — Beim Bau großer el. Maschinen hat man schwere Gußstücke durch geschweißte Konstruktionen ersetzt. Erfolg: größere Festigkeit bei gleichem Gewicht, kürzere Lieferzeit, größere Freiheit in der Konstruktion, überlegenes Erzeugnis (R. H. Rogers, GER 330). — Amer. Welding Soc. J. S. 51 berichtet über einen Neubau, bei dem sämtliche Eisenteile sowohl bei ihrer Herstellung als auch bei der Errichtung des Gebäudes el. geschweißt wurden (ETZ 16). — Bei großen Eisenkonstruktionen im Hochbau hat man in Amerika schon wiederholt die el. Schweißung verwendet. Die wirtschaftliche Überlegenheit gegenüber Nietung wird aber erst dann augenscheinlich werden, wenn die Walzprofile schon auf die Schweißverbindung Rücksicht nehmen (F. Rapatz, SuE 1676). — Das gebrochene Gehäuse einer großen Dampfturbine konnte durch el. Lichtbogenschweißung gerettet werden (EWd 90/73). — Dem Auftragsschweißen wird wachsende Bedeutung gewidmet. Auf der Kölner Messe wurde von der Reichsbahn-Direktion Köln eine Spurkranzschweißmaschine vorgeführt (ETZ 1638). — Vergleichsuntersuchungen auf Dauerbiegungsfestigkeit wurden mit geschweißten Rohren von der amerikanischen Luftfahrtbehörde durchgeführt. Sie zeigten gleichwertiges Verhalten von Gas-, Lichtbogen- und el. Schweißung im atomigen Wasserstoff. Die Dauerfestigkeit gegenüber der statischen Festigkeit verhielt sich wie 1 : 3 (ZDI 977). — Elektrisch geschweißte Rohre, ferner solche, die mit Azetylen und mit atomigem Wasserstoff geschweißt waren, wurden auf Ermüdungsfestigkeit untersucht. Der

Dauerbruch trat in der Schweiße auf, die elektrisch und gasgeschweißten Röhren verhielten sich gleich, die mit atomigem Wasserstoff geschweißten ungünstiger (R. R. Moore, ETZ 1638 * Power 65/796). — Bei der Montage großer Rohrleitungen ist es erwünscht, die Druckprobe nicht erst nach Verlegung ganzer Rohrstränge, sondern für jede Stoßverbindung einzeln ausführen zu können. Die Firma Sulzer (Schweiz. Bauz. 90/197) hat eine für diesen Zweck geeignete Verbindung geschaffen. — Avis (EWd 90/574 * Iron Age 120/474) fand an geschweißten Wasserrohrleitungen in der Nähe der Schweißnaht Kornvergröberung infolge der Schweißhitze. Es wird daher Ausglühen der geschweißten Rohre empfohlen. — Die kurzen Querlaschen über Schweißnähten an Kesseln udgl. sollen nach Höhn (EWd 90/126 * Mech. Eng. 731) voll sein, nicht konkav. — Nach den Erfahrungen in Schweizer Lokomotivfabriken liegt die Gleichheit der Herstellungskosten bei Nietung und el. Schweißung von Druckbehältern bei etwa 16 mm Blechstärke und bei Nietung und Gasschmelzschweißung bei 10 mm. (Diskussionsbericht 6 der Eidgen. Materialprüfanstalt Zürich.)

Widerstandschweißung. Für Punktschweißmaschinen wurden Schweißbegrenzer zur selbsttätigen Ausschaltung des Stromes gebaut (SZ 113). — Die Widerstandschweißmaschinen können schon in die fließende Fertigung eingereiht werden. In einzelnen Fertigungsgebieten gilt dies auch für die Lichtbogenschweißung (J. Sauer, AEG 280). — Das el. Stumpfschweißen eignet sich z. B. zu Verbindung von Schnellstahl auf Flußeisen, zum Vorschuhen von Siederohren, das Lichtbogenschweißen zur Instandsetzung abgenutzter Anker, Bremsschuhe u. a., zur Auftragschweißung an Wagenlaschen, Gleitbahnen usw. (J. Sauer, AEG 403). — Für Querschnitte bis 100 cm^2 wurde eine Stumpfschweißmaschine gebaut, die nach Ausziehen des Tisches auch zur Erhitzung von Werkstücken auf Weißglut bei 1000 mm Einspannlänge dient (SZ 52). — Über Prüfung der fertigen Schweißungen wurde in vielen Fällen berichtet. Von der Naval Aircraft Factory in Amerika ausgeführte Punktschweißungen an Duraluminblechen wurden eingehend untersucht; es ergab sich, daß Punktschweißung für Flugzeuge nicht zu empfehlen sei (T. W. Downes, RGE 22/436).

Die Anwendung der el. Punktschweißung zur Verbindung ungleicher Metalle verlangt besondere Elektroden, entsprechend der Wärmeleitung und el. Leitfähigkeit der beiden Metalle. Es wurden nähere Angaben über Auswahl und Bau solcher Elektroden bekannt (R. T. Gillette, GER 443). — Das Verfahren von Harmatta zur el. Widerstandschweißung von Rohren hat sich bewährt (W. Krämer, SuE 1337). Bei ihm wird ein Bandeisen an den Kanten abgeschrägt, gerollt und zwischen Rollen auf einer Stumpfschweißmaschine fortlaufend geschweißt. — Zahlreiche Sondermaschinen für el. Widerstands- und Lichtbogenschweißung kamen auf den Markt (Languepin, BSFE 236). — Eine kurze Beschreibung des Schweißumformers der BBC gibt Bauer (BBCM 180). — Eine kritische Betrachtung der Maschinen für el. Widerstandschweißung und die verschiedenen Organe zum Festspannen, Stromschließen usw. gibt Languepin (BSFE 1031). — Boye (HelE 590) beschreibt die für mittlere und kleinere Betriebe als Universal-Schweißgerät geeignete Maschine Espa der Gefei. — Punktschweißmaschinen werden in wachsendem Maße im Karosseriebau verwandt, Spurkranzaufschweißmaschinen für Haupt- und Feldbahnen, Nahtschweißmaschinen mit schwellendem Strom sind heute als betriebssicher anzusehen. Stumpfschweißmaschinen werden auch für dünne Bleche bis zu 500 mm Breite gebaut (H. W. Roth, HelF 218). — In einer wissenschaftlichen Untersuchung von Stumpfschweißmaschinen kommt Okamoto (RGE 21/45 D) zu dem Rat: die Schweißdauer soll so kurz wie möglich sein, also schnelle Erwärmung durch große Stromdichte. Nach seiner Theorie (EWd 90/800) wird die an den Schweißflächen erzeugte Wärme in den beiden Metallen proportional der Quadratwurzel aus dem Produkt der Wärmeleitfähigkeit, der spezifischen Wärme und der Dichte verteilt.

Elektrische Wärmeerzeugung.

Von Dr. Hanns Jung, Frankfurt a/M.

Allgemeines. Mit ihrer fortschreitenden Entwicklung tritt die Elektrowärme in zunehmendem Maße auf Messen und Fachausstellungen in Erscheinung. Neben den Berichten von Orlich (ETZ 597) und Kraska (ETZ 684) über die Leipziger Frühjahrsmesse und Binkert (BSEV 431) über die 11. Schweizer Mustermesse in Basel wird durch Halbertsma (EV 2/275) auf das el. Haus der holländischen el. Ausstellung zu Enschede, durch Thierbach (ETZ 1187 * EA 737) und Coulon (EJ 269, 397) auf die el. Backöfen der Bäckereifachausstellung Essen und durch Burri (BSEV 450) auf die Gastwirtsgewerbeausstellung in Zürich verwiesen. Die Ausstellung bei der Jahresversammlung der IMEA zu Buxton wird in Eln 98/601 ... 616 * ERw 100/834, 904, 991 beschrieben. Historischem Interesse begegnen die Aufsätze von Schulz (IEW 33, 223) über die Entwicklungsgeschichte des el. Heizkörpers und des el. Bügeleisens, denen das Lebenswerk des Verfassers gewidmet war. — Das Buch von Kratochwil, Elektrowärmeverwertung als ein Mittel zur Erhöhung des Stromverbrauchs, bringt eine Auslese aus der Fachliteratur der letzten Jahre. — Carney (Eln 99/689) untersucht den Einfluß der Abgabe von Heizstrom auf Belastungsfaktor und -spitze; der Ausgleich der Belastungskurven bietet die Möglichkeit, den Strompreis auch für andere Zwecke zu senken.

Versuche, wissenschaftliche Arbeiten. Parker-Smith, Macelwee und Boyne (World Power 6/197 * ref. RGE 21/16 D * EV 2/174) weisen durch Versuche die Überlegenheit der geschlossenen Kochplatte nach. Zu demselben Ergebnis kommen Grosch (Elektroteknisk Tidskrift 1926 Nr. 31) und Stålhane (Teknisk Tidskrift 57/133, 153). — Ritter (EWS 67) veröffentlicht gemeinsam mit Jung unternommene Vergleichsmessungen und Bügelversuche an el. und Gas-Bügeleisen, an die sich eine Diskussion mit v. Schwarz (EWS 423) und Scheuer (EWS 478) anschließt. — Jung (EWS 63) untersucht ferner den Arbeitsvorgang beim el. Bügeleisen und beim Hochleistungseisen mit Temperaturreglung. — Wirkungsgradeinzelwerte und Temperaturkurven einiger Haushaltgeräte werden von Wieske (SZ 731 * EA 1212, 1224), Versuche an einem Speicherherd von Frick (EV 1/151) mitgeteilt. — Hommel und Schmidt (EWS 128) führen eine Auseinandersetzung über ihre letztjährigen Vorschläge zur Bewertung von Heißwasserspeichern, Ottenstein (EJ 177) bringt weitere Anregungen. — Sartre (RGE 21/656) erstattet Bericht über Anheiz-, Abkühlungs- und Entleerungsversuche und die el. Prüfung an Heißwasserspeichern durch das französische Zentrallaboratorium der El. — Über Versuche zur Verbesserung von Blankglühöfen siehe ETZ 1422. — Rohn (ETZ 227, 317) gibt ein Prüfverfahren für Chromnickelheizleiter an und untersucht zahlreiche eisenfreie und eisenhaltige Legierungen zwischen 900 und 1250°; mit steigendem Cr-Gehalt wächst die Oxydationsbeständigkeit, aber auch die Sprödigkeit; eisenhaltige Legierungen sind durch ihre größere Zähigkeit überlegen; von besonderer Wichtigkeit ist die Niedrighaltung der Heizleitertemperatur durch ausreichende Bemessung. Zwei Methoden zur Messung von Heizleitertemperaturen mittels Thermoelement oder Pyrometer beschreibt Gates (Eln 98/168), ein Element hoher Thermokraft aus Legierungen von Au, Pd und Pt bzw. Pd, Pt und Rh oder Ir Feußner (ETZ 535). — Den Wärmedurchgang durch Isoliermaterial behandelt ein Vortrag von McMillan (ref. EWd 89/414). — Die durch Jung in den beiden letzten Jahren nachgewiesene Unschädlichkeit des verzinkten Heißwasserspeichern entnommenen Genußwassers wird durch Untersuchungen der Kraftwerke Rheinfelden unterstrichen (EWS 106).

Vorschriften. Ein Zusatz zu § 34 der VEHz 1925 gibt Maßvorschriften für den Metallmantel von Gerätesteckdosen und fordert ab 1. 1. 1928 das Prüfzeichen für Gerätedosen (ETZ 304).

Heizkörper. Die neuen Prometheus-Plattenheizkörper werden durch Einpressen der Heizleiter in keramische Masse nach besonderem Verfahren und nachfolgendes Brennen als keramischer Körper oder in Verbindung mit Nutenplatten aus Spezialguß hergestellt und zum Einbau in die verschiedensten Geräte oder unmittelbar als Herd- oder Kochplatte verwandt; bei diesen wird besonders hohe Wirtschaftlichkeit erzielt durch Ausführung in drei verschiedenen Durchmessern zur Anpassung an die üblichen Topfgrößen und hohe spezifische Belastung (ETZ 601 * EA 1194 * EV 2/240). — Die Bestandteile el. Heizkörper werden in zwei Vorträgen von Stäblein (SuE 47/2188) über Werkstoffe für Widerstandsdrähte und Nägele (ETZ 1606) über Isolierstoffe für el. Koch- und Heizgeräte zusammenfassend behandelt. — Kurven, Tafeln und Schaubilder für die Berechnung el. Heizkörper bringen Belgeri (EJ 407) und Neumann (Bergm. 187).

Temperaturregler. Campbell Allen und Salisbury (Eln 98/546) führen der Roy. Soc. einen Regler vor, der durch das Verschwinden der magnetischen Eigenschaften gewisser Metalle bei bestimmten Temperaturen ausgelöst wird.

Heizgeräte für den Hausbedarf. Vorangestellt sei das bei Schubert & Co., Charlottenburg, erschienene Buch von Ritter, „Das elektrische Haus“ (Auszug siehe IEW 81, 91, 105, 120, 141, 169); der Pionier der häuslichen Elektrowärme berichtet hier über 20-jährige Erfahrungen im eigenen Haushalt und geht dann ausführlich auf Wirtschaftlichkeitsfragen ein. Von 20 748 kWh Jahresverbrauch entfallen 76,1 vH als Nachtstrom auf Heißwasserversorgung und Kühlschrank und der Rest als Tagstrom mit 12,6 vH auf die Küche, 7,2 vH auf Licht, 3 vH auf Waschen und Bügeln und nur 1,1 vH auf Kleingeräte, Staubsauger u. a. — Parker Smith (ERw 101/663) ergänzt die im vorigen Jahre angegebenen Verbrauchszahlen seines rein el. Hauses auf volle 3 Jahre: der Jahresverbrauch geht von 16 584 auf 15 352 kWh zurück, besteht zu etwa $^1/_3$ aus Nachtstrom und verteilt sich mit etwa 43 vH auf Heißwasserbereitung, 40 vH auf Raumheizung, 13 vH auf Kochen und 4 vH auf Licht; zur vorjährigen Diskussion noch JIEE 65/548. Weitere Mitteilungen über rein el. Häuser (EV 2/275 * ERw 100/988; 101/748 * Eln 98/614; 99/51) betreffen im wesentlichen die Raumheizung. Auch die Vorträge von Baart de la Faille und Halbertsma auf der el. technischen Woche zu Utrecht (EuM, EW 50) behandeln das el. Haus, während Lulofs die Entwicklungsmöglichkeiten vom Standpunkt des Stromerzeugers betrachtet; der Jahresverbrauch für Haushaltungen in Amsterdam wird auf 32 Millionen kWh angegeben (s. a. EV 2/138). — Statistische Angaben über häusliche Geräte belaufen sich für die Schweiz auf nahezu 1,1 Millionen Stück mit 0,8 Millionen kW Anschlußwert (Schweiz. Wasserwirtsch. 1927 Nr. 7 * ref. EuM, EW 82), für Basel, dessen EW 30,8 vH seiner Energie für Wärmezwecke abgibt, auf 32 000 Stück mit schätzungsweise 27 000 kW (IEW 126), für 200 Bezirke Kanadas mit 377 000 angeschlossenen Haushaltungen auf 0,9 Millionen Stück mit rund 1 Million kW (ERw 101/665). Weitere Angaben machen Poole (ERw 101/667) über Süd-Afrika und Margis (SZ 773) über außerdeutsche Länder. In dem Abschnitt über häusliche Anwendungen des großen Berichtes von Parker Smith schätzt Matthews (JIEE 65/358) die Zahl der Geräte in England auf 5 Millionen und die Zunahme el. Herde für 1926 auf das 6 fache, für 1927 auf das 8 fache von 1923; er berichtet ferner über Werbemaßnahmen, el. Häuser, Tarife und konstruktive Einzelheiten, wobei auf die Rückkehr zur geschlossenen Kochplatte hingewiesen wird. — Den Stromverbrauch der el. Küche im deutschen Kleinhaushalt gibt Schönberg (VDI, N 1927 Nr. 40 * ref. EV 2/273) aus Versuchen in Schweinfurt mit 29 bzw. 16 Familien von 133 bzw. 86 Köpfen auf 1,1 kWh/Kopf und Tag bei Herd, Speicher und Schnellkocher bzw. 0,7 kWh bei Ökonom, Kochplatte, Speicher und Schnellkocher an. — Der Gesamtverbrauch Licht, Kochen, Kühlen, Bügeln und Staubsaugen im schwedischen Haushalt beläuft sich nach Ekström (ERw 101/670) auf etwa 500 kWh/Kopf und Jahr. Über Lehr- und Werbemaßnahmen für den

el. Haushalt schreiben Beckert (IEW 136) und Smethers (EWd 90/163), auch Olding (EV 2/203). Besonders reichhaltiges statistisches Material aus 32 amerikanischen Werken gibt Aufschluß über Werbemaßnahmen, Ein- und Verkaufsorganisation, Tarife, Investierungskosten, Installationsmethoden, Zahl, Anschlußwert, Höchstlast und Jahresverbrauch von Herden und Heißwassergeräten und ihren Einfluß auf häuslichen Stromverbrauch und Verschiedenheitsfaktor, sowie auf die Stromerzeugungs- und Verteilungskosten; in 2,4 Millionen Haushaltungen waren zu Beginn des Jahres 110 000 Herde angeschlossen, 28 000 wurden 1926 und wohl 34 000 Stück 1927 verkauft (EWd 89/1368 * ref. EuM, EW 82). — Über die El.-Verwendung im Haushalt unter Berücksichtigung des Sevesherdes spricht Ekström (EWS 266 * JEW 124) vor der VdEW in Berlin und unterscheidet neben reiner kWh-Verrechnung den 2 teiligen Tarif aus Grund- und Verbrauchsgebühr und den 3 teiligen mit Grundgebühr, fest abonnierter Grundbelastung und Verbrauchsgebühr für Mehrentnahme, wofür EW Stockholm einen besonderen Zähler entwickelt hat (vgl. a. EV 2/4). — Sims (ERw 101/675, 718, 762) behandelt zusammenfassend die Wärmespeicherung im Haushalt: Heißwasserspeicher, Speicherherde, Speicheröfen, speichernde Fußbodenbeheizung, Typen, Installationspläne, Schaltuhren, Kosten, Tarife, Vergleiche mit Gas. — Fehler in der Konstruktion und Ausführung el. beheizter Hausgeräte stellt Naujoks (IEW 163) zusammen auf Grund der Untersuchung eines Kaufhauslagers. — Geräte aller Art für Küche und Haus bringen SZ 775 und wieder besonders zahlreich die englischen Zeitschriften Eln 98/601; 99/405, 600, 637 * ERw 100/44, 834, 904, 991; 101/681, 689. — Beim Induktionsherd ist der Transformatorkern in der Herdplatte, die Primärwicklung darunter angeordnet, während der Boden der Spezialgeschirre eine Windung als Sekundärspule trägt; zum Braten wird eine Stahlplatte auf den Pfannenboden und ein Kettennetz über das Fleisch gelegt (EV 1/201). — Wasserkocher mit Schmelzsicherung ERw 100/615. — Das Stotzbügeleisen enthält im Griff einen Handschalter mit thermischer Auslösung durch Bimetallstreifen, der jedoch von Hand wieder eingerückt werden muß (BBCM 124 * ETZ 597). — Wärmespeicherherd AEG 144. — Henrich (ETZ 295, auch 601) hat als Elektro-Ökonom eine Kochplatte mit Isolierhaube und selbsttätigem Ausschalter entwickelt zur Ausnutzung der beim Ankochen aufgespeicherten Hitze für das Garkochen; Vietze (EWS 223) gibt als Verbrauch 0,25 kWh/Kopf und Tag an. Ähnlich die Dampfhaube (HelE 1145 * EA, Sh). — Über Zuleitungen und Gerätesteckdosen ETZ 205, 296, 683 * HelE 310 * EuM 661 * AEG 157; ein zweipoliger Heizschalter HelE 536. — Lichtbäder verschiedener Größe zur Wärmeheilbehandlung SZ 770.

Großküchen. Der el. Großküche ist Heft 8 der IEW als Sonderheft gewidmet mit Beiträgen allgemeinen Inhalts von Hipoltsteiner (IEW 243), Ritter (IEW 254) und Klapp (IEW 258) und einer Beschreibung der Küche im Verwaltungsgebäude des EW München von Moegling (IEW 251), der als Verbrauch 0,38 kWh/Mahlzeit angibt. Vgl. auch den eingangs erwähnten Fachausstellungsbericht (BSEV 450). — Die Beschreibung einer Londoner Restaurationsküche ist interessant durch eine Schlittenkontakteinrichtung zur Strombegrenzung (ERw 100/83). — Für eine große amerikanische Hotelküchenanlage von 143 kW wird bei 1000 Mahlzeiten/Tag der Verbrauch auf höchstens 0,6 kWh/Mahlzeit (EWd 89/447), für 3 Speisehäuser von 70...110 kW der Verbrauch einschl. Licht auf 0,4 und mit el. Heizung auf 0,8 kWh/Mahlzeit geschätzt, während der Belastungsfaktor 61...78 vH beträgt (EWd 90/470). — Der Restaurationswagen für die Strecke Düsseldorf-Krefeld enthält 1,2-kW-Teekessel, 1,1-kW-Wurstkessel und 1,7-kW-Kaffeekessel für 650 V (ETZ 1153).

Heißwasserbereitung. Auf Grund von Erfahrungen an der pazifischen Küste mit häuslichen Heißwasserbereitern werden Vorzüge und Nachteile kleiner Geräte zum Grundgebührentarif mit denen größeren Inhalts zu reinen Verbrauchsgebühren verglichen (EWd 90/1045); in 2 kalifornischen Städten sind Belastungskurve, Verbrauch, Verschiedenheitsfaktor und Belastungsfaktor von je

10 Wassererhitzern ermittelt worden (EWd 90/1205). — Auch in ländlichen Bezirken macht die el. Heißwasserbereitung Fortschritte (EWd 89/818). — Berry (ERw 100/989; 101/35) empfiehlt ein kombiniertes System, bei dem der Gesamtvorrat durch Brennstoffheizung auf 70° C gebracht und die Aufheizung für Kochzwecke el. bewirkt wird. — Kleinen 5-l-Speichern von 225 W und 2,5 h Anheizzeit können mit etwa 3 kWh Verbrauch während 16 Tagesstunden bis 30 l Heißwasser entnommen werden (AEG 155 * HelE 301). — Durch geeignete Anordnung des Zulaufs wird das Trockengehen der Speicher ausgeschlossen und der Betrieb als Auslaufspeicher ermöglicht (IEW 77 * HelE 1429, 1469 * EV 2/282). Bei einer anderen Konstruktion wird das Auslaufrohr konzentrisch im Einlaufrohr angeordnet (EV 2/281). — Weitere Typen von Speichern und Durchlauferhitzern EA 901, 913 * HelE 1294 * EV 2/282 * ERw 101/685, 1143.

Raumheizung. In dem schon erwähnten Vortrag zu Utrecht zeigt Lulofs (EuM, EW 50; vgl. auch EV 2/138), daß bei geeigneter Anordnung der Heizöfen und angemessenem Tarif die El. selbst für Raumheizung mit anderen Heizungsarten in Wettbewerb treten kann; der größte Teil des Jahresverbrauchs für Haushaltungen in Amsterdam entfällt auf die Raumheizung, und der an Hand von Belastungskurven des EW bei stark veränderlichem Wetter ermittelte Mehrverbrauch betrug an einzelnen Tagen etwa 130 MWh (EV 2/260). — Von der Wasserfallverwaltung Stockholm (ETZ 1423) und von Wiedemann (EA 373) werden Formeln und Kurven zur Berechnung für Kirchenheizung angegeben. — Zuppinger (EV 2/48) beschreibt eine Linearheizung durch frei im Raum aufgehängte Rohre von 110° Oberflächentemperatur mit isolierten Heizleitern besonderer Zusammensetzung, Kopp (EV 2/8) die Fußbodenheizung eines Bankgebäudes mit herausziehbaren Heizkörpern. — Ritter (IEW 3) bringt Angaben über Verkehrsinseln für Polizeibeamte mit 1,2 kW el. Heizung und bis 0,4 kW el. Beleuchtung; ähnliche Wärmestandplatten AEG 156. — Bei einem Rundstrahler sind die Heizpatronen im Brennkreis eines parabolischen Umdrehungskörpers angeordnet (EV 2/219). — Moegling (IEW 76) beschreibt einen Wärmespeicherofen mit leicht auswechselbaren Glühstäben in gußeisernen Rippenrohren innerhalb des Feinsandspeicherkernes. Zahlreiche Heiz- und Strahlofenmodelle ERw 101/677, 689 und an den unter Hausgeräten aufgeführten englischen Literaturstellen. — Einen eigenartigen Vorschlag zur Raumheizung auf Grund eines Carnot-Prozesses trägt Lèbre (RGE 21/1011; vgl. auch 22/3) der Gesellschaft französischer Zivilingenieure vor: die durch adiabatische Kompression eines Teiles der Luft des Raumes erhaltene Wärme wird in einem Ausgleichsaggregat an kalte Luft abgegeben, die dann erwärmt zur Beheizung und Lüftung des Raumes dient; durch diesen Umweg über mechanische Energie will man 3400...4400 kcal mit 1 kWh erhalten.

Industrielle und gewerbliche Anwendungen. Einen allgemeinen Überblick über die Anwendungsgebiete der Elektrowärme in der Eisenindustrie gibt Bulle (SuE 47/1693); während man für die Vorbereitungsbetriebe noch im Versuchsstadium steht und für die Walzwerke noch große Schwierigkeiten vorliegen, ist im Gießereibetrieb und der Weiterverarbeitung wachsende Verbreitung zu verzeichnen, und im Stahlwerk gehört die el. Wärmeerzeugung wegen der Güteverbesserung ebenso wie im Laboratorium zum festen Bestand. Einen ähnlichen Überblick für die Stahlindustrie finden wir bei Diederichs (EcJl 323). — Englische Sitzungsberichte über industrielle Anwendungen (Eln 98/125 * ERw 100/194; 101/1101) erwähnen u. a. die Anstellung besonderer Werbeingenieure; auch die amerikanische Literatur bringt wieder mehrere zusammenfassende, statistische oder werbende Aufsätze (Ir A 918 * ref. ETZ 1887 * EWd 89/293, 1073; 90/1000). — Wintermeyer (EJ 318) schildert die neueste Entwicklung der el. Wärmebehandlung. 80-kW-Blankglühöfen der SSW verbrauchen 185 kWh/t und arbeiten mit einer Ersparnis von 3,03 RM/t gegenüber der Feuerglüherei; kontinuierliche Typen mit beheiztem Beschickungswagen und durch Öltasse abge-

dichteter Gasschutzhaube liefern 15 t/Tag (ETZ 1854 * HelF 318). — BBC baut Glühöfen bis 100 kW (BBCM 105 * BBCS 143), Elektroschaltwerk A.-G. bis 58 kW (IEW 79). Amerikanische Verfahren werden durch Beiträge von 16 Fachleuten behandelt (IrA 8. 9. 27 * ref. EWd 90/749). — Die Wärmebehandlungsanlagen einer amerikanischen Automobilfabrik von insgesamt 3170 kW umfassen 3 Glühöfen von je 171 kW, 4 Kohlungsöfen von je 444 kW, 5 Härteöfen von 108 und 50 kW, 7 Öfen für Zahnräder von 65 und 35 kW, 4 Ziehöfen von 30 kW und 2 große Temperaturkontrollräume (EWd 90/926). — Keeman (ref. EWd 89/363) und Nathusius (ZDI 671) schreiben über Betrieb und Konstruktion amerikanischer Glühöfen; an anderer Stelle (ref. ETZ 546) werden kontinuierliche Glühöfen mit Wagen- oder Bandbeschickung, Drehherden und hydraulischen Hebetischen bis 850 kW erwähnt, ferner (EWd 90/729) der 4 bis 5 Tage beanspruchende schwierige Glühprozeß für Stähle hohen C- und Cr-Gehaltes im 850-kW-Schachtofen mit 300 ... 500 t Monatsproduktion. Ein 132-kW-Drehofen mit Ölbad zum kontinuierlichen Tempern von Zahnrädern liefert 400 kg/h bei 75 kWh/t (IrA 1001 * ref. ETZ 1384). Kleine Metallteile durchlaufen einen 60-kW-Ofen mit 12 isoliert aufgestellten Metallheizrohren in schräger Anordnung, deren je 4 in Reihe an eine Phase angeschlossen sind, bei 14 V Drehstrom (ref. ETZ 1487). — Kleine Muffeln, Öl- und Salzbäder dienen dem Werkstattbetrieb (EV 2/206 * Eln 98/203 * ERw 100/748). — Eine el. eingerichtete Stahlgießerei arbeitet mit 3-t-Elektroschmelzofen, 136,8-kW-Trockenofen, 45,6-kW-Kerntrockenöfen und 340-kW-Glühofen für 10 t Einsatz (IrA 1926/1703 * ref. ETZ 507). Heizrahmen von 7,36 kW zur Trocknung von Gießformen beschreibt Taylor (Foundry 55/167 * ref. EV 2/173 * HelF 242 * SuE 47/1250). — Mit der El.-Wärmewirtschaft der Schmiede befassen sich Schröder (IEW 1), Sauer (AEG 292), Langbein (AEG 140, 294) und EWd 90/745; Nutting (EWd 90/1201) beschreibt fünfstellige Elektroessen für Werkstücke von 38 mm ∅ und 150 mm Länge, die mit 15 000 A bei 1 ... 1,5 V arbeiten und 2,5 min Anheizzeit erfordern gegen 30 min für Gasbetrieb.

Die Herstellung von Fernrohrlinsen in einem besonders konstruierten el. Glühofen von 18 kW schildert Otis (Journ. Am. Ceram. Soc. 9/287 * ref ETZ 1118); keine andere Beheizungsart dürfte die langsame Anheizung von 2° C/h, die 30 tägige Konstanz und die äußerst langsame Kühlung von 0,1° C/h erreichen. Auch eine amerikanische Glashütte hat nach Wilhelmy (EWd 89/511) ihre Gasöfen durch el. Öfen von 45 und 60 kW ersetzt; die Heizkosten belaufen sich auf 0,3 vH des Chargenwertes; bei einem andern el. Glasofen von 10 kW durchläuft das Buntglasgut nacheinander Hilfs- und Hauptkammern, und die Beheizungskosten betragen $^3/_5$ des Gasbetriebes (ERw 101/37).

Über neuere Laboratoriumsöfen für Hochtemperaturen, Widerstandsöfen nach Nernst-Tammann und Helberger, Hochvakuum-, Kompressions- und Hochfrequenzöfen und Tiegelmaterial schreibt Hütter (HelF 351). — Einen Wolframspiralofen für 2000° hat Fehse (ZTP 119) angegeben: längs der Scheitellinie des Gewindes einer Al-Schraube wird eine Kerbe geschnitten, in diese die W-Wendel verlegt und mit geglühtem ZrO oder geschmolzenem Al_2O_3 umstampft; dann wird die Al-Schraube herausgedreht. Ribaud (ERw 100/949) hat in seinem Hochfrequenzversuchsofen unter Verwendung einer besonders behandelten, porösen Kohle als Baustoff über 3000° C erreicht.

El. Schmelzkessel aller Größen für Messing, Blei, Cyansalz, Linotype- und Stereotype-Metalle werden in Amerika verwendet (EWd 90/74, 169, 356). — Schulz (ZFT 90) zeigt ein el. Zinnschmelzbad mit Birkaregler von 180 W und einem stündlichen Verbrauch von 0,12 kWh für el. technische Fabriken. — Nach Fox (ref. ETZ 1194) sind 17 amerikanische Feinblechwalzwerke mit el. beheizten Walzen von 710...1525 mm Breite und 42...87 kW ausgerüstet für Arbeitstemperaturen bis 300°.

Ein el. Harzschmelzkessel von 13 600 l und 225 kW für die Firnißherstellung arbeitet ohne Feuergefahr (EWd 90/899). — Whelen (ref. EWd 89/874) bespricht

die Vorzüge der el. Leimkessel. Ein el. beheizter Farbenentferner wird glühend über die zu behandelnde Fläche geführt (HelE 784). — Das Kochen von Feigen erfolgt in vier el. Kochtischen von je 125,4 kW und 550 kg Stundenleistung mittels eines durchlaufenden Bandes; Tischlänge und Geschwindigkeit sind so bemessen, daß die richtige Kochzeit und Temperatur ohne selbsttätige Reglung erzielt wird (EWd 89/1023). — Auch el. Teetrockner werden gebaut (ERw 101/880). — In el. beheizten Holztrockenkammern von je 15 kW erstreckt sich das empfindliche Rohr des Temperaturreglers zur Erreichung einer Mittelung über die ganze Deckenlänge von 7,5 m (EWd 89/1020). Über Öfen für verschiedene Trockenprozesse wird ref. EWd 90/27. — Ferner Frostschutztransformatoren für Wasserleitungen ETZ 1851, Schaufensterwärmer EV 2/219, Aquarienheizung HelE 1296.

Über Fortschritte im Bau von Elektrokesseln berichten Weiß (EJ 189) und Wharton (Eln 98/260 * ERw 100/452 * ref. EWd 89/922 sowie Eng 11. 3. 27 * ref. EWd 90/524). — Beim Cogenga-Kessel wird ein Teil der Flüssigkeit durch ein Gefäß abgetrennt, in welches die Elektroden tauchen (RGE 22/115).

Elektrobacköfen werden von Hensel eingehend behandelt in seinem Buche, Elektrizität in der Bäckerei; er betont die Unzweckmäßigkeit der Verbundöfen, beschreibt Tagstromöfen und Wärmespeicherbacköfen und deren Temperaturverlauf, mit denen bei einem Stromverbrauch von 40 kWh 100 kg Brot erzielt werden kann. — Zangger (BSEV 701) wertet eine vom SEV gemeinsam mit Bäckereiverbänden angestellte Umfrage aus und stellt fest, daß bei richtiger Ausnutzung und Bemessung der Öfen ein Verbrauch von 0,6 kWh/kg Brot gut zu erreichen ist. Auch in Amerika wird die Frage gemeinsam vom Bäckereifachmann, Fabrikant und Stromerzeuger behandelt (EWd 90/182). — Zwei große Conveyor-Backöfen von je 530 kW erreichen eine Wochenproduktion von 1 Million Brotlaiben (EWd 90/1098), kleinere Öfen von 56 kW mit ausfahrbarem Herd nehmen 480 Laibe auf (ERw 101/432). Vgl. auch die oben berührten Fachausstellungsberichte (ETZ 1187 * EA 737 * EJ 269, 397).

Von landwirtschaftlichen Anwendungen ist vor allem das el. Pasteurisieren von Milch zu erwähnen; bei der von Lingemann (EWd 89/919) beschriebenen amerikanischen Anlage fließt die Milch aus dem Vorratskessel über Pumpe und Regenerativkühler zu zwei Elektrodenerhitzern von je 50 kW und 2700 l Stundenleistung, deren wassergekühlte Kohleelektroden kein Anbrennen zulassen, und dann durch den Kühler wieder zur Weiterverarbeitung; die Pasteurisierungstemperatur wird selbsttätig durch Beeinflussung der Pumpe konstant gehalten. Eine ähnliche Anlage nennt Lulofs (EuM, EW 50). — Zuletzt seien noch Normenvorschläge und Versuche für Futterdämpfer (IEW 41, 99) und eine Schaltuhr für Futterdämpfer (ETZ 289) angeführt.

Elektrische Zündung.

Von Ing. Karl Schirmbeck, Stuttgart-Degerloch.

Die elektrische Ausrüstung des Kraftwagens. Die Herstellung von Zündmagneten in den Werken der BTH Co. war in Eng 122/444 beschrieben; Ref. in HelF 150. — Die el. Eigenschaften von elf Zündapparaten der verschiedensten Art, teils Magnet-, teils Batteriezünder, sind von Brode, Randolph und Silsbee untersucht worden und in dem Report Nr. 241 des National Advisory Committee for Aeronautics, 1926, einer englischen Flugzeugbehörde, angeführt (Ref. in EWd 89/262). — Young und Griffiths besprechen in einem Vortrag mit zahlreichen Abbildungen, Schnitten, Kurven und Zahlentafeln die Entwicklung des Hochspannungsmagnetzünders nach dem Krieg; Auszug in The Automobile Engineer Nr. 228/188. — Shoemaker (Soc. Automobile Engineers Nr. 3, März 1927, S. 332 u. Nr. 1, Juli 1927, S. 28) bespricht die grundlegenden el. und

mechan. Anforderungen, die an Zündanlagen für Flugzeuge zu stellen sind. — C. E. Becker (GER 362) beschreibt ein Verfahren zum Zusammenschweißen des eisernen Körpers von Zündkerzen.

Der Austrag eines Meinungsaustauschs über die Vor- und Nachteile des Magnet- und Batteriezünders, der spannungs- und stromregelnden Lichtmaschine, der Spannungen von 6 und 12 V für Fahrzeuganlagen, des Anlassers mit Bendixritzel und anderer Anlasser ist enhalten in EA 83, 239; Allg. Automobilzeitung (Berlin) Nr. 3/19, Nr. 13/52; VDI, N Nr. 6/3; ADAC-Motorwelt Nr. 12/11; Automobil-Rundschau Nr. 10/190; Automarkt Pößneck Nr. 140/12. — Ein Vergleich der Batterie- und Magnetzündung wird für englische Betriebsverhältnisse gezogen in The Automobile Engineer Nr. 227/22. Die hierbei von ihr verfochtenen Ansichten hat die AEG-Mea verwirklicht in ihrer Einheits-Licht- und Starteranlage für Personen-Automobile, beschrieben in AEG 148 * ETZ 297 * Deutsche Motor-Zschr. 194. — Eingehend hat diese Fragen nochmals beleuchtet Raßbach (ZDI 1703, 1756). — W. Vogel (HelF 27) bespricht die deutschen Licht- und Starteranlagen für Kraftfahrzeuge, insbesondere die der Robert Bosch A.-G. — Ein Vorschlag von Dewine für eine verbesserte Automobilbeleuchtung, sowie eine Kritik von Falge über die in den letzten Jahren eingeführten Zweifadenlampen sind enthalten in Transact. Ill. Engg. Soc. Bd. 20, S. 937; Ref. ETZ 978. — Die weite Verbreitung der Zweifadenlampe ist erwähnt in GER 62. — Ein Aufsatz in The Gas World (London) 9. Okt. 1926 (Ref. JAI 45) spricht für schwächere Automobilscheinwerfer und statt dessen stärkere Straßenbeleuchtung, zum mindesten in den Städten. — Eine als Standlicht, als abnehmbare Handlampe und als rotes Schlußlicht verwendbare Laterne, die außer dem Anschluß an die Fahrzeuganlage noch eine Trockenbatterie zur Aushilfe enthält und von der Runbaken Magneto Co. Manchester gehandelt wird, ist angeführt in ERw 100/210. — Zwei Bauarten von Zweifadenlampen der Philips Lamps Ltd. London, werden beschrieben in ERw 100/427. — Eine Prüfbank für Lichtmaschinen, Anlasser und Zündapparate von Gordon & Co. Ltd. London, wie sie ähnlich in Amerika außerordentlich verbreitet sind, ist kurz beschrieben in ERw 101/606.

Ein **elektrischer Gasanzünder** Daimon von Schmidt & Co. (Berlin), der mit Funkenstrecke und Trockenelement arbeitet, ist angeführt in HelE 947.

Elektrische Reglung.

Von Oberingenieur Chr. Krämer, Berlin.

Gleichlauf. Anordnungen, welche den Gleichlauf unabhängig von einander angetriebener Wellen erzwingen, sind von großer Wichtigkeit für Krahne, Hebezeuge, Papiermaschinen, Schleußen; v. Gundlach und O. Sparing (SZ 600, 678) geben eine Übersicht über die Entwicklung für Gleichstrom- und für Drehstrommotoren.

Zeitrelais zur Überwachung von Anlaßvorgängen bei el. Steuerungen beschreibt G. E. Stack (GER 146).

Universal-Druckknopfsteuerung für Werkzeugmaschinenantriebe u. dgl. s. SZ 112.

Eine **Fernsteuerung** mit Rückmeldung ist nach Art der selbsttätigen Telephonanschlüsse ausgeführt worden (K. Rose u. L. Reinach, ETZ 1099).

Elektro-pneumatische Türverschlüsse für Untergrundbahnen und ihre Entwicklung werden in ETZ 544 beschrieben; bereits 1577 Wagen sind damit ausgerüstet worden. Um das Einklemmen von Personen zu verhindern, schaltet man eine Rutschkupplung dazwischen (Bergm 5/26).

Elektrisch gesteuerte Druckluftbremse. Die Bremsen sämtlicher Wagen eines Zuges springen gleichzeitig an, so daß die Kupplungen nicht gezerrt

werden. Der Bremsweg eines Zuges von 10 Wagen wurde bei 64 km/h von 494 auf 214 m verkürzt (ETZ 1740 * ZDI 1048).

Magnetbremsen. D. W. Dean (EcJl 329) behandelt die Anforderungen an solche Bremsen, sowie deren Ausführungen und Schaltungen für Gleich- und Drehstromantrieb.

Temperaturregler. W. Aumann (ETZ 1145) beschreibt die Eigenschaften der Bimetallstreifen, besonders ihre bei Erwärmung und Abkühlung eintretende Formänderung und die dabei auftretenden Kräfte. — Zur Temperaturüberwachung werden eben so häufig durch eine Membran abgeschlossene Ausdehnungsgefäße angewendet (ERw 100/815), deren Bewegung auf ein Kontaktinstrument übertragen wird. Wenn Druckwasser zur Verfügung steht, läßt F. Lohauß (EA 761, 776) von dem Ausdehnungsgefäß ein Hilfsventil betätigen, über welches der Hauptschalter der el. Anlage gesteuert wird.

Magnetische Aufspannplatten und ihre Wirtschaftlichkeit bei der Massenfabrikation untersucht G. Oehler (ETZ 1002).

Elektromagnetische Kupplungen mit feststehender Erregerspule von Förster (ETZ 1041 * ERw 100/1099) werden im Kraftwerk Farmeta in Italien zum Kuppeln der Generatoren mit den Turbinen (12 500 kW, 500 U/min; Kupplung 8 t, 2 kW Erregung) verwandt. Sie können auch zur Kupplung von Licht- und Bahnnetzen dienen.

Gyroskop. Über eine eigenartige Stromzuführung zum Antriebsmotor über die Aufhängeachsen berichtet A. de Gramont (RGE 22/143 D).

Elektrisches Klavier. Durch resonanzerregte Wechselstrommagnete gibt G. Gaveau (RGE 21/522) dem Instrument den Klangcharakter einer Orgel oder eines Harmoniums.

Magnetische Scheidung.

Von Oberingenieur Paul Schünemann, Eisenach.

In Wärme 33/563 ff. beschreibt G. Ullrich die Weiterentwicklung der Rückgewinnung von Brennstoffen aus Feuerungsrückständen im In- und Ausland durch das trockenmagnetische Aufbereitungsverfahren. — In EWd 90/321 wird die Verwendung eines Magnetscheiders in der Aufbereitung von Glassand beschrieben.

Elektrische Scheidung.

Von Oberingenieur Emil Zopf, Frankfurt a. M.

Abscheidung von Rauch, Staub und Nebeln aus Gasen. Staubrückgewinnung. Über die el. Gasreinigung im allgemeinen liegen zahlreiche Veröffentlichungen aus dem Berichtsjahre vor. — H. Fiesel (Werksleiter 88) bespricht die Staubverluste in der Industrie und die Möglichkeit ihrer Behebung durch Elektrofilterung der Abgase mit praktischen Beispielen aus der Kreide-, Zement-, Braunkohlen-, Metallhütten- und Teerindustrie. — W. Obst (Rauch und Staub 34) weist für die Staubbekämpfung auf das Elektrofilter hin. — E. Blau (HelF 203) bringt eine allgemeine, auf bekannte Vorbilder zurückgehende Darstellung des Prinzips und der Anwendungsweise der el. Gasreinigung, ebenso H. Kollerbohm (HelE 1583, 1623). — Von E. Zopf sind mehrere Veröffentlichungen über dasselbe Thema erschienen (Techn. Blatt Frankfurter Ztg. 27, Verb. * Mitt. Dresdener VDI 119, 133 * Ing.-Ztg. Cöthen 373. — Ein allgemeiner Aufsatz über Elektrofilter findet sich in Rauch und Staub, Festnummer, Sept. 27. — Über die Ausstellung von Elektrofilteranlagen auf der Achema V Essen wird in ETZ 1227 berichtet. — Zu beachten sind noch die

allgemein interessierenden Beiträge von P. E. Landolt (EWd 89/1207 und Paper for the 51st General Meeting of Am. Elchem. Society), der die Entwicklung der Elektrofilterung seit 1900 vom amerikanischen Standpunkt aus gesehen schildert, und in L'Usine Belge 6699.

Physik und Elektrotechnik der Elektrofilter. Zu diesem Thema bringt R. Seeliger (SZ 1) einen bemerkenswerten Beitrag über die physikalischen Grundlagen der Elektrofilterung. — Über Rundfunkstörungen durch Elektrofilter und die Mittel ihrer Verhütung verbreitet sich F. Müller (SZ 6). — Wittenhaus (EMt Nr. 20) erläutert die Strombegrenzung in Elektrofilteranlagen. — Über die selbsttätige Kontrolle der einzelnen Bedienungsvorgänge beim Betriebe von elektrischen Gasreinigern vergl. JrA 118/1345 und Referat in ETZ 1493. — W. Deutsch (Umschau 351) schildert, wie die Trickaufnahmen bei dem unter seiner Leitung hergestellten Elektrofilter-Film der Lurgi Apparatebau G. m. b. H. zustande gekommen sind.

Chem. Industrie. v. Laßberg (ZDI 586) bespricht die vorteilbringende Anwendung der Elektrofilter in der Zellstoff- und Papierindustrie. Das gleiche Thema behandeln C. Hahn und F. Willmann (SZ 383), ferner J. Hausen (Techn. Bl. der dtsch. Bergw.-Ztg. 287). — Die neuzeitliche Entwicklung der Schwefelsäurefabrikation und der Anteil der elektr. Gasreinigung an dieser Entwicklung wird von O. Seidl (Chem. Rdsch. Budapest 73, 81) geschildert. — Über die Bedeutung des Elektrofilters für die elektrochemische Industrie vergl. Referat in ETZ 1770, ferner die Beiträge in Chem. & Metall. Eng. 34/260 ref. RGE 22/48 D.

Metallhüttenindustrie. F. Johannsen (MuE 249, 425) bringt eine Darstellung der hüttenmännischen Vorgänge bei der Verarbeitung von zinkhaltigen Materialien nach dem Wälzverfahren, bei dem die Elektrofilterung der Drehrohr-Ofenabgase zur Rückgewinnung des Staubes eine große Rolle spielt. Eine eingehende Beschreibung der auf der Bleihütte Malaga aufgestellten Elektrofilteranlage liefert F. v. Schlippenbach (MuE 273). — Bei der Gewinnung von zink- und bleioxydhaltigem Flugstaub aus den Abgasen eines Siemens-Martin-Ofens ist das Elektrofilter von wesentlicher Bedeutung, vergl. S. Schleicher (SuE 169). — W. Deutsch (MuE 356) erläutert an Hand zahlreicher Beispiele die el. Fällung metallhaltigen Staubes.

Eisenhüttenindustrie. Aus diesem Sondergebiet liegen mehrere Veröffentlichungen vor, die zeigen, daß man eifrig am Werke ist, dem Elektrofilter auch bei der Hochofen-Gichtgasentstaubung mehr als bisher Eingang zu verschaffen. Die el. Gichtgasreinigungsanlage der Dillinger Hütte beschreibt W. Schönberg (SuE 234). — Über die el. Groß-Gichtgasreinigung in Witkowitz berichtet R. Durrer (SuE 1933). — Die Elektrofilteranlage für Hochofengichtgas bei den Rhein. Stahlwerken Duisburg-Meiderich schildert Kalpers (Ess. Anz. Nr. 18,5). — Kéraly (RGE 22/969) bespricht die französischen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrofilterung von Hochofengichtgas. — Ein Streit der Meinungen über die Anwendung von Elektrofiltern für Gichtgas ergibt sich aus einer Diskussion (ZDI 180) zwischen R. Seeliger und E. Diepschlag. — Kurze Angaben über die el. Hochofengasreinigung in Firminy bringt ein Referat in ETZ 774 nach GC 86/292, während in ETZ 1083 über die el. Hochofengichtgasreinigung der Dortmunder Union referiert wird.

Gasindustrie. Über die el. Entteerung berichten H. Zollikofer (Monats-Bulletin Schweiz. Verein v. Gas- und Wasserfachm. 78), J. Weyl (Sprechsaal Coburg 388 und Gewerbefleiß 241), K. v. Eberhard (Berichte der Fachausschüsse d. Dtsch. Glastechn. Ges. Nr. 6, 9) und Stoß (Journ. des Usines à Gas 266). Vergl. noch Brennstoff-Chemie 109. — Die el. Abscheidung von Kohlenstaub wird von J. B. C. Kershaw (EWd 89, 1025), ferner in EWd 89/768 und VDI, N 1847 besprochen.

B. Elektrochemie.

VIII. Elemente und Akkumulatoren.

Elemente.

Von Prof. Dr. K. Arndt, Berlin.

Chromsäure-Elemente. Um die Leistung des Tauchelementes zu erhöhen, hängt A. Heil (DRP 440 239 und 443 010) eine Anzahl langer Platten aus Chromnickel oder mit Paraffin durchtränkter Kohle und rechtwinklig dazu kurze emporziehbare Zinkplatten ein. — E. Wolf und A. Freitag (DRP 450 000) verwenden ein säurefestes Metallrohr als Gefäß; die Kohle ist hohl, in ihr wird der Zinkzylinder auf- und niedergeschraubt; emporgeschraubt ist er durch einen Dichtungsring gegen die Säure geschützt. — W. Münstedt (DRP 450 339) treibt durch einen Gummiball, den er mit einer kleinen Luftpumpe aufbläst, die Säure zum Zink, wenn das Element arbeiten soll. — R. Schuster (DRP 453 204) versteift den Elektrolyten durch Zusatz von Wasserglas. — Auch bei dem Zweiflüssigkeitenelement von W. A. F. Bleeck (DRP 446 804) wird Wasserglas zugesetzt, um die Diffusion durch das Diaphragma zu verlangsamen. — H. Köhne und W. Suhrcke (DRP 452 744) erstreben das Gleiche, indem sie nur den Boden der Trennzelle porös machen, und zwar indem sie die Kohleelektrode in einen die Chromsäure enthaltenden Glaszylinder als Boden einsetzen.

Andere Depolarisatoren. Eisenchlorid wird von L. Darimont (EP 266 662) verwendet. — R. E. Brenner (FP 613 510) benutzt Salpetersäure und außerdem als Lösungselektrode Aluminium in Alkalilauge. — A. J. B. Mayet (DRP 450 338) nimmt bei seinem Kohle-Eisenelement ein Gemisch von Chlorid, Chlorat und Nitrat. — National Carbon Co. (USP 1 624 460) mischt bei ihrem alkalischen Element dem Kupferoxyd Kupfersulfid bei. — A. N. Hazzlehurst (EP 277 798) schützt in seinem Bleisuperoxyd-Kupferelement das Kupfer gegen die Luft, indem er seinen oberen Teil verbleit oder die Schwefelsäure mit Öl bedeckt. — Mit Luftsauerstoff arbeitet das Féryelement; um Konzentrationsströme zu verhindern legt Féry (USP 1 621 481) das Zink flach auf den Boden des Gefäßes und hängt darüber, durch ein Diaphragma getrennt, einen hohen Kohlezylinder. — Um den Zutritt der Luft zu erleichtern versieht Soc. Le Carbone (USP 1 631 481) die Puppe mit senkrechten Kanälen. Zum gleichen Zweck umhüllt Le Carbone (DRP 421 167) die Puppe mit einer Gelatinehaut, welche durch Formaldehyd wasserdicht gemacht wird, oder (USP 1 599 061) durchsetzt den gallertartigen Elektrolyten mit poröser Holzkohle.

Braunsteinelemente. A. Wagner (Chem. Z. 157) bespricht den Ersatz von Natur- durch Kunstbraunstein. — C. F. Burgess Laboratories (EP 255 067) verwendet Kohle, die er mit einem Oxydationsmittel behandelt hat. — Union Dry Batteries Corp. of America (USP 1 617 230) setzt aktive Kohle zu. — P. Burger (DRP 441 585) verwendet anstatt Azetylenruß einen Ruß, der durch Spalten eines Gemisches von Azetylen und Benzolgas u. dgl. gewonnen ist. — National Carbon Co. (USP 1 601 457) setzt zur Puppenmasse Kieselguhr oder Bimsmehl und (USP 1 602 850) vermahlt mit Sand, um den Braunstein recht innig mit der Kohle zu mischen. — A. Heil (FP 615 578) befeuchtet die Maße mit Manganchlorür. — SuH (DRP 447 740) setzen der Mischung zum Verfestigen ein wenig Leinöl zu. — Anstatt die Puppe mit Gaze oder Papier zu umwickeln, preßt

W. Hasse (DRP 443 247) den Stoff durch eine Matrize um die Puppe und klebt mit Harz fest. — O. M. Knueppel (DRP 440 447) überzieht die Puppe mit einer Mischung von Gelatine, Glyzerin und Anilin und gerbt dann diese Hülle mit Formaldehyd. — Als Elektrolyten will Mannesmannlicht A.-G. (FP 626 678) Kaliendlauge verwerten. — Um das Zink vollständiger auszunutzen, plattiert J. Mohr (DRP 453 763) dünnes Zinkblech außen mit Aluminium und setzt dem Elektrolyten, damit er das Aluminium verschont, Alaun oder Phosphat zu. — Die Kappen auf den Kohlestiften und die Drähte werden von der Deutschen Elementefabrik (DRP 442 708) feuerverzinnt oder verbleit. — Gebr. Kleinmann (DRP 451 747 und 453 762) bringen, um die Randlinie für das Löten zu verbessern, an den Kontaktstreifen Aussparungen an und biegen die Lochränder nach oben. — Die Maschinen zur Herstellung von Puppen wurden verbessert durch W. Hasse (DRP 442 782, 451 748 und 452 344), R. Sachs G. m. b. H. (DRP 447 739), Yale Electric Corp. (DRP 451 491) und Daimon G. m. b. H. (DRP 451 812).

Braunsteinelemente von besonderer Gestalt. Um die Oberfläche der Kohleelektrode zu vergrößern, setzt K. Pörscke (DRP 452 572) das Zink zu innerst und umgibt es mit zwei Kohlezylindern, zwischen welche das Graphitbraunsteingemisch kommt. — Flache Elemente werden von H. Gattiker-Tanner (USP 1 613 585 und 1 613 586) hergestellt, indem er aus der Depolarisationsmasse Platten herstellt, auf sie ein Gemisch von Graphit und Harz preßt, backt, und unter Zwischenschaltung des Elektrolyten mit den Zinkplatten zu Batterien vereinigt. — K. Schenkel (DRP 446 327) formt zunächst flache Kästen aus Graphit, preßt die Depolarisationsmasse hinein, legt darauf ein Leinwandblatt, einen Rahmen aus nichtleitender Masse für den Elektrolyten, die Zinkplatte usw. — C. Gaiser (DRP 448 092, 453 764) stellt die positiven Elektroden her, indem er auf Bleifolie Graphit mit Kollodium gemischt aufwalzt, dann trocknet und nun die feuchte Graphit-Braunsteinmischung aufträgt, wieder durch Walzen schickt und schließlich in kurze Stücke zerschneidet; oder er macht den Graphit mit Gummilösung an und walzt ihn auf rauhes Papier oder Gewebe.

Lagerelemente. Um den Elementen unbegrenzte Lagerfähigkeit zu sichern, schließt man den Elektrolyten in ein dünnwandiges Glasgefäß ein, das zerbrochen wird, wenn man das Element gebrauchen will. Transmutator Co. (DRP 448 570) läßt zu diesem Zwecke durch den hohlen Kohlestab einen Stift hineinstoßen und nachher die Öffnung oben verkitten, damit der befreite Elektrolyt nicht aus dem Element fließt. — Daimon G. m. b. H. (DRP 446 612) setzt in den Zinkzylinder ein Gummifenster; indem man dies nach innen drückt, zerbricht man das Gläschen. — E. Antinoro (DRP 453 976) wölbt einfach den dünnen Boden des Zinkbechers stark nach außen; durch das Eindrücken wird das Gläschen zertrümmert und der Elektrolyt hinauf gedrückt.

Anodenbatterien. Elektrotechnische Fabrik Schmidt u. Co. (DRP 448 574, 449 967) setzt die Batterie unten in Vergußmasse mit Hilfe eines federnden Halterrahmens ein, läßt oben einen Gasraum und schließt erst über ihm durch die Vergußplatte. — Gloriawerke (DRP 445 496) setzen die Anodenbatterie aus dreizelligen Taschenbatterien zusammen. — K. Schenkel (DRP 446 327) baut seine flachen Elemente, nachdem er sie mit Kitt bestrichen hat, als Batterie in einen Kasten ein. — Auf die Steckbuchsen beziehen sich DRP 440 708 und 446 419 von A. Rügler und A. Kehl, DRP 446 594 von A. Rügler, DRP 440 709 von A. Mendel und DRP 453 247 von Neufeldt und Kuhnke GmbH. Um die Spannung zu messen, ohne daß unbefugt Strom entnommen wird, bringt R. Sachs GmbH (DRP 450 340) im Deckel Metallblättchen als Kontakte an.

Aufarbeiten alter Puppen. F. Trostler (DRP 447 740) verbrennt erst durch Erhitzen im Etagenofen die Umhüllungen, siebt dann von dem trockenen Pulver die Kohlestifte ab, mengt das Gemisch von Braunsteinresten und Graphit mit Schwefel, brennt es ab und kann nun den Graphit durch Flotation von den Manganverbindungen trennen.

Akkumulatoren und ihre Verwendung.

Von Oberingenieur Dr. Hermann Beckmann, Berlin.

Allgemeines und Theorie. Die im Bleiakkumulator während der Ladung und Entladung auf den Platten sich bildenden Bleiverbindungen werden von L. Mazza (l'Elettricista 35/245 * RGE 21/20 D) besprochen. — J. H. Tracy (EcJl 128) gibt in einfacher Weise eine Anweisung über die Behandlung, den Aufbau und das Arbeiten von Akkumulatoren-Batterien. — Nach Jumau (BSFE 228) müssen die Versuche mit dem Féry-Akkumulator erst durch die Praxis bestätigt werden; Bichet schlägt vor, die Untersuchung der Masse einem Chemiker zu übertragen, bevor neue Arbeiten mit dem Féry-Akkumulator unternommen werden. — Nach L. Jumau (RGE 22/229) soll die Frage der doppelten Sulfatation beim Bleiakkumulator durch neue Versuche geklärt werden. — Der Blei-Zink-Akkumulator von Pouchain wurde (RGE 21/52 D nach Elettr. 13/742) von Lombardi untersucht, der einen sehr schnellen Verbrauch des Zinks feststellte. — L. Jumau (RGE 22/964) beschreibt einen Bleiakkumulator „accupile" für schwache Ströme und lange Entladezeiten, der der deutschen Type „Ad" oder „Accomet" entspricht. — K. Arndt (ETZ 738) warnt vor der Benutzung von Geheimmitteln für Akkumulatoren. — Der Wildermann-Scheider (Eng 123/106) besteht aus einem porösen Hartgummi-Diaphragma, dessen Ränder zwecks Erreichung größerer Festigkeit aus massivem Hartgummi bestehen. — L. Jumau (BSFE 1430) erörtert die Möglichkeiten, einen Akkumulator größerer Leistung als den Bleiakkumulator herzustellen, wobei er den Almeida-Akkumulator kritisiert. Dieser Akkumulator, dessen positive Elektrode aus Kohle oder Graphit mit Silberzusatz und dessen negative Elektrode aus Zink besteht (ETZ 950 * ERw 101/361) wurde von der Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft (AFA) untersucht; das praktisch ausnutzbare Aufspeicherungsvermögen ist geringer als das der gebräuchlichen Blei- oder Eisen-Nickel-Akkumulatoren. — Weiteres s. ERw 101/392 und RGE 22/329, 858. — L. Jumau (RGE 22/375) weist auf die Schwierigkeiten hin, welche noch zu überwinden sind, ehe dieser Akkumulator für die Praxis verwendbar sein wird.

Ortsfeste Akkumulatoren. Nach HelE 321 benutzt die Akkumulatorenfabrik Wilhelm Hagen in Soest für große Batterien Steinzeugkästen, deren Brauchbarkeit erst später beurteilt werden kann. — Für Hilfsbetrieb in EWen werden geschlossene Elementkästen empfohlen (EWd 89/204). — Über den Pufferbetrieb in Fernsprechanlagen berichtet C. Loog (TFT 153), der (TFT 359) auch eine Schaltung von Gegenzellen für Fernsprech-Batterien nach S & H unter Verwendung von einfach gebauten Hebelschaltern angibt.

Ladeverfahren und Einrichtungen. Eine vollständig selbsttätige Ladeeinrichtung für Akkumulatorenbatterien mittels eines rotierenden Umformersatzes haben die SSW nach W. Schulz (SZ 88) durchgebildet. — Nach M. Mankewitz (EA 1232) findet neben dem Rückstromschalter der Selbstschalter in Ladeanlagen immer mehr Eingang. — Durch die Konstruktion des selbsttätigen Ladeschalters nach Pöhler, wurde (EA 694) ein großer Fortschritt für die Selbsttätigkeit der Ladung getan. Zum gleichzeitigen Laden mehrerer Batterien wird ein rotierender Umformer billiger als mehrere Einheiten von Gleichrichtern. — H. Hartmann (AEG 134) beschreibt Ausführung, Wirkungsweise und Anwendung dieses Schalters. — Die nach dem Wehnelt-Prinzip gebauten Gleichrichter der AFA für Rundfunkgeräte und Starterbatterien werden in HelE 313 beschrieben.

Kleine Akkumulatoren. Über Neuheiten von kleinen Elementen der Firma Pfalzgraf wird in HelE 1195 berichtet, insbesondere über einen Gummipufferein-bau der Glasgefäße in den Schutz- und Tragekasten. — R. Albrecht (ETZ 274) beschreibt die für Heiz- und Anodenbatterien verwendeten Plattenarten und die zum Laden der Akkumulatoren bewährten Glüh-Kathoden-Gleichrichter.

IX. Anwendungen der Elektrochemie.

Galvanotechnik.

Von Prof. Dr. Kurt Arndt, Berlin.

Chrom. Um den „günstigsten Reduktionsgrad" des Chromsäurebades zu bekommen, oxydieren die Vereinigten Elektrochemischen Fabriken Dr. Oskar Hahn (DRP 447 653) eine Lösung von Chromsäure, Chromat und Chromsalz mit Wasserstoffperoxyd. — Elektro-Chrom-Gesellschaft (DRP 448 526) reduziert im Gegenteil Chromsäure, die höchstens 1,2% freie Schwefelsäure enthält, kathodisch bei so niedriger Stromdichte, daß noch kein metallisches Chrom abgeschieden wird. — R. Kind und E. Kalman (ÖP 107 152) schmelzen Chromsäure bis zum beginnenden Sintern und säuern die Lösung mit einigen Tropfen Schwefelsäure an. — Aus gepulvertem Chromerz bereitet E. Liebreich (DRP 443 200) den Elektrolyten, indem er es in Chromsäure aufgelöst; mitgelöstes Eisen soll nicht schaden. — Chromium Corp. of America (EP 258 594) erzeugt spiegelnde Chromniederschläge in einem Bade, das 250 bis 500 g/l CrO_3 und entsprechend 2,5 bis 5 g H_2SO_4 enthält. — Metropolitan-Vickers Electrical Co. (EP 258 242) nimmt im l 150 g CrO_3 und 4...8 g Sulfationen. — General Electric Co. (USP 1 600 076) fügt Phenol, Borsäure oder Glyzerin hinzu. — Studienges. für Wirtschaft und Industrie m. b. H. (DRP 453 104 und Schwz. P 120 265) verwendet eine angesäuerte Lösung von Chromborfluorid oder Chromsilikofluorid und Chromsulfat. — S. u. H. (EP 259 984) lösen im Chromsäurebad eine kleine Menge Zinksulfat, Bleiazetat, Kupferhydroxyd oder Aluminiumhydroxyd. — C. L. Long, D. J. MacNaughtan und G. E. Gardner (EP 258 724) fügen nicht mehr als 3% Kupfer, Zink oder Nickel als Sulfate oder Oxyde zu. — C. G. Fink und C. H. Eldridge (EP 260 154) halten die Gegenwart von löslichen Sulfaten und unter Umständen von Metallen wie Molybdän für nützlich. — Metal Protection Corp. (USP 1 615 585) setzt Chromsulfat mit Ammoniak um und fügt das Gemisch von Chromhydroxyd und Ammonsulfat dem Chromsäurebad zu. — H. E. Haring und W. E. Barrows (BSt. Technol. Papers Nr. 346) empfehlen einfach Chromsäure und Schwefelsäure im Verhältnis 100:1 (z. B. 250 g CrO_3 und 2,5 g H_2SO_4 im l) zu verwenden, bei 40 bis 60° mit 16 A/dm² für Stahl und Nickel, 25 A für Kupfer und Messing zu arbeiten und Bleianoden zu benutzen, an denen durch Oxydation eine schädliche Anreicherung von kolloidem Chromchromat im Bad verhütet wird. — Weil das Bad während der Arbeit an Chrom verarmt, muß nach Bedarf Chromsäure (oder Chromhydroxyd nach FP 627 445 von E. Liebreich) und auch wegen der Verluste durch Versprühen (infolge der starken Gasentwickelung) Schwefelsäure vorsichtig nachgegeben werden. Man kann auch Chromanoden verwenden, die man durch Gießen oder durch Pressen und Sintern von Pulver oder durch Elektrolyse nach G. Grube (DRP 454 168) herstellt. — S. u. H. (DRP 440 196) schichten Chrompulver als Anode auf eine Bleiplatte am Boden der Zelle. — Damit der Chromniederschlag gut haftet, überzieht Metropolitan-Vickers El. Co. (EP 259 563) erst mit Kobalt, S. u. H. (DRP 440 612) mit Nickel oder Kobalt, Metal Protection Corp. (USP 1 615 585) mit Kupfer und Zink oder Kadmium; Langbein-Pfanhauser-Werke (DRP 452 595) versilbern durch Tauchen, damit vom Chrom nachher auch die Tiefen gut gedeckt werden. — Nach dem Verchromen empfiehlt W. Pfanhauser (ChZ 605), im Vakuum durch el. Entladungen die bedeutenden Mengen von verschlucktem Wasserstoff auszutreiben, welche den Chromniederschlag spröde machen, so daß er an scharfen Kanten reißt. — Den gleichen Zweck erreicht H. v. Wartenberg (ChZ 759) durch Erhitzen im Luftbade auf 100°, 150° und schließlich 200°. — Chemical Treatment Co. (AP 1 606 159) taucht in ein auf 800° erhitztes Bleibad, um das Chrom mit dem Eisen teilweise zu legieren und eine dichte Rostschutzschicht zu bekommen.

Nickel. A. K. Graham (MINY 25/198) weist auf die Notwendigkeit hin, die Wasserstoffionenkonzentration des Nickelbades auf dem richtigen Werte ($p_h = 5{,}6 \ldots 6{,}2$) zu halten. — Comp. Industrielle de Mécanique Horlogère (FP 619 290) fügt dem Nickelbad ein Fluorid oder Silikofluorid, sowie Borsäure zu. — Ford Motor Co. (USP 1 642 238) gibt Borsäure und Glyzerin zu und verkupfert das Eisen vor dem Vernickeln. — Nach T. H. Turner (MIL 30/235) ist in V. St. die Dicke von Kupfer- und Nickelniederschlag zusammen meist 3...4 µ. — Noch besseren Rostschutz erhält man nach H. Sutton (MIL 30/87, 111) wenn man erst vernickelt, dann verkupfert und noch einmal vernickelt. — Besonders gute Vernickelung wird in USA., wie W. R. Barclay (MIL 30/183) berichtet, hergestellt, indem man erst elektrolytisch verkupfert, dann weiches Nickel aufwalzt, auf 850...900° erhitzt und nochmals heiß walzt. — Um Aluminium zu vernickeln, beizt R. Mürset (SchwzP 118 976) erst mit Soda, bürstet dann mit Weinstein und vernickelt schließlich in zitronensaurem oder borsaurem Bade. — M. Zwölfmeyer (Rathenower Blätter f. Untersuch. u. Forschinstr. 53) hat das Gefüge von gegossenen, gewalzten und elektrolytisch erzeugten Nickelanoden, sowie elektrolytische Niederschläge allgemein mikrophotographisch untersucht. — Damit die Nickelanoden sich gleichmäßig lösen, ordnen A. P. Munning u. Co. (DRP 453 864) Nickelplättchen so an, daß ihre Kristallite senkrecht zu den Stromlinien liegen.

Kupfer. W. D. Bonner und B. D. Kaura (ChMetEng 84) haben festgestellt, daß im cyannatrischen Kupferbad mindestens 13 g/l Cu und auf 1 Cu höchstens 5 CN vorhanden sein sollen. — International Copperclad Co. (DRP 450 761) gibt ihren Anoden für das Verkupfern von Dachschindeln eine geeignete Form und Anordnung. — W. Enz (DRP 451 963) verkupfert Tuch, indem er es auf eine Kupferkathode spannt, die mit einem Brei aus Schwefelkupfer und Ölsäure bedeckt ist.

Zink und **Kadmium.** M. Paweck und J. Seihser (Zentrbl. der Hütten- und Walzwerke 305) konnten bei strömendem Elektrolyten schon in 1,3 min 100 g/m² Zink mit 5000 A/m² niederschlagen. — S. Wernick (MIL 30/507) warnt davor, dem Zinkbad Quecksilber zuzusetzen, weil leicht zu viel davon in den Niederschlag geht und nachher ausschwitzt. — C. M. Hoff (TAES 50/301) gibt dem Kadmium als Rostschutz den Vorzug vor der elektrolytischen Verzinkung und empfiehlt als Bad eine Lösung von Kadmiumoxyd in alkalischem Natriumcyanid. — Udylite Process Co. (EP 266 985) setzt dem Kadmiumbad Karamelzucker u. dgl. zu. — Nach H. Sutton (MIL 30/111) genügt bei Kadmium ein halb so dicker Überzug wie bei Zink. — Um Schrauben oder Bolzen zu verzinken, läßt A. Knepper (DRP 448 660) sie auf den Stützen rollen und verstärkt den Niederschlag an bestimmten Stellen mittels Hilfsanoden.

Zinn. Ch. H. Proctor (MINY 24/502) empfiehlt für das Verzinnen im Großbetrieb ein Bad, das aus Natriumstannat, Zinnoxyd und ein wenig Stärke, sowie Harzseife zusammengesetzt ist. — Vulcan Detinning Co. (USP 1 598 295) fügt ihrem Cyanidbad feuchtes Stannihydroxyd zu, um den Zinngehalt des Bades gleich zu halten. — National Boiler Washing Co. of Illinois (USP 1 596 300) verzinnt eiserne Gegenstände elektrolytisch vor der Feuerverbleiung.

Vor- und Nachbehandlung. A. K. Graham (TAES 52/289) bespricht das Glänzendbeizen von Kupfer und Messing. In Schwefelsäure mit Salpetersäure und Salzsäure hängt die Kupfermenge, die gelöst wird, von dem Salpetersäuregehalt, die Zinkmenge vom Salzsäuregehalt ab; Erwärmen begünstigt mehr das Lösen des Kupfers. Über 50° zersetzt sich die Beize schnell. — A. C. Barlow (EP 259 307) beizt Aluminium oder Magnesium mit höchstens 1%iger Flußsäure. — B. Jirotka (DRP 442 766) taucht Aluminium vor dem Vernickeln in heiße alkalische, von Cyanid freie Kupferlösung, der auch Chromat und Glyzerin zugesetzt wird. — W. A. Burford (DRP 451 620) ätzt Kupfer und Messing vor dem Vernickeln anodisch in starker Schwefelsäure mit hoher Stromdichte; dann kann die passiv gewordene Metallfläche gespült werden, ohne anzulaufen. —

Western Electric Co. (USP 1 625 484) behandelt Eisenteile zunächst in saurer Eisenchloridlösung mit Wechselstrom, dann anodisch mit Gleichstrom in verdünnter Schwefelsäure und schließlich mit Salzsäure, um für das Galvanisieren eine ganz reine Oberfläche zu schaffen. — Studebaker Corp. (USP 1 598 731) schaltet die von Fett und Rost zu befreienden Eisenwaren in der schwach alkalischen Lösung eines wein- oder zitronensauren Alkalisalzes als Kathode bei mindestens 6 A/dm²; die starke Wasserstoffentwicklung schwemmt Öl und Schmutz fort, während Rost zu Eisen reduziert wird. — F. Kirschner (DRP 446 957) hat für sein Veredelungsverfahren nach DRP 418 610 einen Strahlungsofen ersonnen. — G. Reuter (DRP 440 986) poliert im Rollfaß mit Neutralsalzen organischer Säuren ohne Seife; er kann dann leichter reinigen und bekommt bei empfindlichen Metallen besseren Glanz. — Um nichtrostenden Stahl haltbar zu brünieren ätzen die Langbein-Pfanhauser-Werke (DRP 439 593) ihn erst anodisch, schlagen dann kathodisch Eisen nieder und oxydieren dies schließlich.

Besondere Verfahren. Für Glühkathoden überzieht Westinghouse Lamp Co. (DRP 446 447) Wolframdraht zunächst mit Kupfer und dann in einer Lösung von Thoriumhydroxyd in Bor- oder Kieselfluorwasserstoffsäure oder Milchsäure und etwas Leim, die ein wenig von einem leicht verdampfenden Metall, z. B. Blei oder Eisen enthält, mit einer Thoriumlegierung. — Langbein-Pfanhauser-Werke (DRP 446 832) gewinnen Prägeformen, welche keiner Nacharbeit bedürfen, galvanoplastisch, indem sie den Rand der Urform mit einer Zelluloidblende umgeben, so daß sich nachher Vorder- und Rückseite der Abformung von einander trennen lassen. — Druckformen stellt J. Rieder (DRP 448 554) her, indem er erst eine fette Farbe aufdruckt, dann eine Deckschicht von Bleiperoxyd anodisch erzeugt, nun die Farbe abwischt, anodisch in Chlorammoniumlösung ätzt und schließlich in alkalischem Bade das Bleiperoxyd kathodisch beseitigt. — Nickelflocken für Edisonakkumulatoren gewinnt W. Pfanhauser (DRP 452 788), indem er, statt einen Kupferzylinder abwechselnd in ein Nickelbad, Wasser, Kupferbad und wieder Wasser zu senken, einfach ein Kupferband, dessen Ränder durch Stromblenden abgedeckt sind, durch die drei Bäder führt. — E. Breuning und O. Schneider (DRP 452 787) polarisieren zum gleichen Zweck die aufeinanderfolgenden Nickelschichten anodisch; nach dem Zerschneiden lassen sie sich leicht durch Wasserstoffentwicklung trennen, indem man in schwache Schwefelsäure taucht. — Bleche mit feinen Löchern erzeugt K. Finkh (DRP 452 904) billiger, indem größere Löcher gebohrt und dann durch Vernickeln verengt werden.

Einrichtungen der Bäder. G. Caraccio (DRP 452 369) befestigt die Kathoden am Deckel mit einer verstellbaren Schraubenspindel. — Um bei Bestecken, besonders Löffeln, die Teile, welche beim Gebrauch rascher abgenutzt werden, stärker zu versilbern, schaltet H. Meißner (DRP 453 780) Schutzwände mit Öffnungen und Führungsleisten von besonderer Gestalt ein. — Damit aber die geschirmten Teile nicht zu wenig Metall bekommen, versieht die Württembergische Metallwarenfabrik (DRP 450 108) die Blenden außer den großen Öffnungen noch mit feinen Löchern. — Langbein-Pfanhauser-Werke (FP 608 374 und 617 150) lassen beim Arbeiten mit hoher Stromdichte den Elektrolyten ständig zwischen dem Bade und einem Nachbargefäß kreisen und entfernen dabei durch ein Filter Verunreinigungen oder sie bewegen auch die zu überziehenden Gegenstände, wobei von Zeit zu Zeit die Richtung umgekehrt wird. — E. L. A. Camin (FP 624 018) erschüttert die Kathode in kurzen Abständen. — Zum Galvanisieren von Kleinzeug in cyankalischem Bade benutzt C. J. Wernlund eine Trommel aus Stahlblech, die mit Gummi überzogen ist. — Die Technische Beratungsstelle für Maschinenbau und Elektrotechnik G. m. b. H. (DRP 450 164, 451 622 und 451 623) bewegt im Wanderbade die Kathoden ruckweise so, daß auf zwei Rucke vorwärts ein Ruck rückwärts folgt, damit auch die Hinterseite der Ware ebenso stark belegt wird. Die Kathodenträger laufen auf Rollen über Leitschienen. Weil zunächst nur mit

schwachem Strom gedeckt werden soll, wird der durch eine endlose Kette bewegten Ware anfangs durch eine Einführungsschiene der schwächere Strom zugeführt.

Überziehen im Vakuum. Durch Kathodenzerstäubung vergoldet und versilbert W. Pfanhauser (DRP 453 387) Gewebe, welche er dabei vor schädlicher Erhitzung durch einen von Wasser durchflossenen Kühlkörper schützt. — SSW (DRP 453 543) wollen Eisen zum Schutz gegen Rosten im Vakuum mit dem Quecksilberlichtbogen verquicken.

Elektrometallurgie.

Von Direktor Prof. Dr.-Ing. E. h. Dr. Techn. E. h. Viktor Engelhardt, Berlin.

Allgemeines. Elektrometallurgische Öfen. Die Entwicklung der technischen Elektrochemie seit Beginn dieses Jahrhunderts wird in mehreren Arbeiten behandelt. So wird unter vorwiegender Berücksichtigung der amerikanischen Verhältnisse auf der Hauptversammlung der amerikanischen Elektrochemischen Gesellschaft berichtet (ETZ 1769). Vinal (JAI 791) gibt die Entwicklung der Hochfrequenz-Induktionsöfen, der Elektrostahlöfen, der sonstigen Arten el. Beheizung, der Verchromung, der Herstellung von Kautschuküberzügen mit Hilfe der el. Stromes sowie der Aluminium- und Beryllium-Gewinnung. Die Chloralkaliindustrie und die el. Bleiche, die Kupfergewinnung, die Elektrofilter sowie die Stickstoffbindung und Zyanamidgewinnung werden behandelt (Ch. M. Eng. 34/260 * Ref. RGE 22/48 D). — Über die Fortschritte in Schweden berichtet an Hand neuer Arbeiten Dürrer (SuE 1709).

Stansel (GER 600) bringt Angaben mit Zahlenwerten über das Schmelzen von Nichteisenmetallen, besonders Aluminium und Letternmetall und über die Beheizung von Verzinkungskesseln. — Von Liston werden bekannte Angaben über Elektroöfen gebracht (GER 30). — Ein el. Ofen mit rotierendem Lichtbogen zum Stahlschmelzen wird von Evreinoff und Telny (RGE 21/199 D nach Rev. Met. 24/57) beschrieben; vgl. auch ETZ 1270. — Neuerungen an el. Öfen der B B C, z. B. Elektrodenabdichtungen und neuere Glühöfen, werden beschrieben (BBCS 22). — Ferner wird ein Lichtbogenflammofen nach Ruß erwähnt, der aus einem feuerfest ausgekleideten Tiegel und einer senkrecht sowie zwei geneigt durch den Deckel geführten Elektroden besteht (SuE 760). — Ein in Süd-Frankreich seit 1924 mit 100 kA arbeitender Karbidofen wird erneut von Schapira (EA 481) erwähnt; Abbildungen s. Bergeon (RGE 22/797). — Über einen neuen mit Dauerelektrode arbeitenden französischen Ofen für Ferrolegierungen und Kalziumkarbid berichtet Eln 98/545. — Die Energiebilanz wurde an einem 6-t-Lichtbogenofen durch Messungen ermittelt, die durch ungünstige Umstände beeinträchtigt wurden (ETZ 774). — Bunet (BSFE 465, 807, 824) behandelt den Leistungsfaktor von el. Niederfrequenz- und Hochfrequenz-Induktionsöfen. Hierzu nimmt Mathieu (BSFE 822) Stellung. — Catani (EWd 90/1314) behandelt mathematisch die elektrotechnischen Faktoren von Einphasen- und Mehrphasen-Öfen. — Whelen (EWd 89/617) legt ganz allgemein die Vorteile des el. Ofens dar; ähnlich ERw 100/711. — Genkin und Darrieus (BSFE 213) äußern sich über die Transformatoren el. Öfen. — Finch (ERw 100/817) weist auf neuere Anwendungsmöglichkeiten el. Öfen hin. — Groß (ZDI 1098) schildert die neuzeitliche Entwicklung des Elektroofens im Eisenhüttenbetrieb, besonders des Lichtbogen-Hochleistungsofens, und geht auf die wirtschaftlichen und betriebstechnischen Richtlinien derartiger Öfen ein. — Cone (SuE 1333) berichtete über die in den Jahren 1913...1923 in den Vereinigten Staaten gebauten el. Öfen sowie über das Ausbringen an Elektrostahl in den Jahren 1909...1925. — Über einen neuen Elektrostahlofen wird in ERw 101/1029 berichtet. — Bei Beschreibung einer neuen Gießerei für Grauguß und schmiedbaren Guß (Fay, SuE 135 nach Iron Age 117/1703) wird ein

el. Schmelzofen für 3 t Einsatz und ein el. Glühofen hervorgehoben. — Lemoine (SuE 2121) berichtet über die Anwendung des Elektroofens im Eisengießereibetrieb. — Mariès, Vuigner, Levasseur, Gutmann, Cordier und Marshall (BSFE 218) geben einen Überblick über die Verwendung des el. Ofens zum Schmelzen von Legierungen.

Wirkungsweise, Bauart und Betriebseinzelheiten neuerer, zum Schmelzen von Nichteisenmetallen bestimmter Elektroöfen werden von Campbell (Eng 123/334 * RGE 22/14 D) besprochen, insbesondere der Ajax-Wyatt-Ofen und der Hochfrequenz-Induktionsofen nach Ajax-Northrup. — Kothny (SuE 641) vergleicht die Kosten des Elektroschmelzens in den verschiedenen Zweigen des Gießereibetriebes mit den sonstigen Schmelzverfahren. — Fischer (SuE 641 * ETZ 1291) berichtete über die Theorie der Hochfrequenz-Induktionsöfen und über die sich für Bau und Betrieb dieser Öfen ergebenden Gesichtspunkte.

Für das Schmelzen von Nichteisenmetallen und Sonderlegierungen finden der Ajax-Wyatt-Induktionsofen sowie der Hochfrequenzofen nach Ajax-Northrup und die zugehörige Betriebsweise auch in diesem Jahre ausführliche Erwähnung. Zunächst sei auf eine Arbeit von Campbell (ERw 100/537) verwiesen; ferner bringt Eln 98/469 Angaben über den Ajax-Wyatt-Ofen (Messingschmelzen) und über den Ajax-Northrup-Ofen (Schmelzen von Neusilber). — Ferner berichtet RGE 22/120 über Verwendungszwecke, Einsatzgrößen, Energieverbrauch und Abmessungen des Ajax-Northrup-Ofens. — Campbell (Eln 99/651) schildert Betrieb und Vorteile des gleichen Ofens bei der Verwendung in Eisenwerken zur Herstellung von Sonderlegierungen, z. B. Eisen-Nickel-Legierungen, ferner (ERw 101/607) das el. Schmelzen mit Hilfe dieses Ofens; s. auch Northrup (EWd 89/1075). — Wintermeyer (EA 947) behandelt die Entwicklung dieser Öfen und beschreibt ausgeführte Anlagen. — Eine bei Edgar Allen & Co. Ltd. in Sheffield gebaute Hochfrequenzofenanlage wird (Eln 99/751) durch Abbildungen erläutert.

Elektroden. Arndt (ZDI 1361) behandelt die Kohle als Werkstoff, Kohle- und Grafit-Elektroden, el. Grafitierung und ihre Verwendung bei der Karbid- und Aluminium-Erzeugung und bei der Chloralkalielektrolyse. — Ferner wird (EA 52) die Herstellung der Elektroden unter Berücksichtigung der europäischen Verhältnisse beschrieben. — Ein Bericht von Bliemeister (SuE 457 nach Zbl. Hütt. & Walzw. 30/19) vergleicht Kohleelektroden, Grafitelektroden und die Söderbergelektrode in bezug auf die Anforderungen des Betriebes. — Auf eine Arbeit über die Elektrodenträger für el. Schmelzöfen sei hingewiesen (IEW 196). — Die verschiedenen Reglungsmöglichkeiten von Elektroden el. Lichtbogenöfen und Widerstandsöfen werden von Mathieu (BSFE 104, 1007) zusammenfassend besprochen. — Arrouet (EWd 89/1207) beschreibt eine neuere kontinuierlich arbeitende Elektrode für 240 kA.

Roheisen und Gußeisen. Ruff (SuE 1543) berichtet über Messungen, an Hand deren dem in den Eisenteilen von Elektrohochöfen beobachteten el. Strom nachgegangen werden sollte. Es wird versucht, die Entstehung dieser Ströme zu erklären. — Über einen Versuchsbetrieb, den die Century Electric Co in St. Louis seit 1925 mit Hilfe eines 15-t-Ofens zur Erzeugung von Grauguß führte, werden von Faden (EWd 89/139) Betriebskosten und erzielte Ersparnisse angegeben.

Stahl und Flußeisen. Finch (ETZ 1855 nach Ir. Coal Trad Rev 114/527) behandelt die Herstellung von Stahl im Elektroofen. — Vor der Versammlung der amerik. Elektrochemischen Gesellschaft wurde von Smalley und Hodson (EWd 90/473) berichtet über 2 neuere el. Verfahren zur Herstellung von Stahl direkt aus Erzen. — Über amerikanische ähnliche Versuche wird in Eln 99/655 berichtet.

Ferrolegierungen. Bogitch erwähnt neuere Versuche, eisenreichere 3 bis 5 vH Kupfer, Nickel und Kobalt enthaltende Erze im el. Ofen auf Ferrolegierungen zu verhütten (RGE 22/175 D nach CR 185/863).

Kupfer und Kupferlegierungen. Gillett (EWd 89/923) behandelt die Anwendung des el. Ofens zum Schmelzen von Nichteisenmetallen, vornehmlich Kupfer und Kupferlegierungen, die Verbreitung der dazu dienenden Öfen, die installierte Energie und die Ofentypen. — Ein mit 50 Hz arbeitender Induktionsofen zum Schmelzen von Bronze wird von Burch und Davis (BSBE 178) beschrieben. — In HelF 330 wurde auf Betriebseinzelheiten ähnlicher Öfen hingewiesen. — Nach Scarpa (RGE 22/184 D) haben sich bei der direkten elektrolytischen Raffination von Bronzeabfällen Schwierigkeiten ergeben.

Zink. Die Anaconda Copper Mining Co. (EWd 90/837) hat eine neue Anlage zur Erzeugung von Elektrolytzink gebaut. — In (RGE 21/136 D) wird die elektrolytische Zinkgewinnungsanlage der Electrolytic Zinc Co of Australasia in Tasmanien beschrieben. — Die Sullivan Mining Co. (EWd 90/944) hat in Kellogg (Idaho) den ersten Teil einer Betriebsanlage gebaut, die nach dem Taintonschen Verfahren — höhere Stromdichte in den Bädern und höherer Gehalt an freier Säure im Elektrolyten — Elektrolytzink erzeugen soll. — Sabathier (RGE 21/95 D) bespricht einen neueren der elektrothermischen Zinkgewinnung dienenden Ofen mit Kondensationseinrichtungen.

Aluminium. Eine neuere Aluminium-Gewinnungsanlage der Aluminium Company of Canada in Arvida (Quebec) beschreibt McBride (EWd 89/669* RGE 21/149 D nach Chem. Met. Eng. 34/76). — Bunet (BSFE 575) erwähnt die Raffination von Aluminium durch Schmelzflußelektrolyse.

Sonstiges. Intyre und Cox (ETZ 1462) berichteten über Vorschläge, nach denen bei der Schmelzfluß-Elektrolyse die Badtemperatur unabhängig vom Elektrolysenstrom durch einen Wechselstrom geregelt werden soll, der dem Bade durch zwei seitlich eingeführte Grafitelektroden zugeleitet wird.

Elektrochemische Verbindungen und Verfahren.

Von Prof. Dr. Kurt Arndt, Berlin.

Chloralkali-Elektrolyse. J. Billiter (Z Elch 353) gibt einen Überblick über den Stand der elektrolytischen Gewinnung von Chlor und Natron- oder Kalilauge. — Koholyt A.-G. und E. Schlumberger (DRP 437 532) führen durch die Poren der Anodenkohlen angesäuerte Salzlösung oder verdünnte Salzsäure zu, um die der Lebensdauer schädlichen Hydroxylionen fernzuhalten. — S. u. H. (DRP 452 922) decken die Zelle mit Glas, das für chemisch wirksame Strahlen undurchlässig ist. — J. Billiter (DRP 442 965) schichtet das Diaphragma aus Glasfäden. — Um die Einrichtung von Diaphragmenzellen handelt es sich bei EP 264 865, EP 267 560 und FP 631 002 von E. Krebs, EP 270104 und 281184 von Jessup und Moore Paper Co., EP 267912 von A. H. Dupire und USP 1 630 224 der Hooker Electrochemical Co. — Beim Quecksilberverfahren vermindert F. Gerlach (DRP 448 530 und 455 734) die Badspannung, indem er die Anode dem Quecksilber bis auf 5 mm nähert; damit Kurzschluß vermieden wird, legt er die Amalgambildungszelle mit geschliffenen Granitplatten ganz eben aus und bewegt das Quecksilber stoßfrei durch eine Schraube unter Luftabschluß, damit es nicht durch Oxydation mulmig wird. — I. G. Farbenindustrie (DRP 448 892 und 458 436) entfernt aus der Salzsoole die schädlichen Magnesium- und Kalziumsalze durch Sättigen mit Fluornatrium und befördert die Zersetzung des Amalgams, indem sie den Rührer aus Graphit macht. — Bei der Chloratherstellung werden in Schweden Magnetitelektroden verwendet, die nach dem Verfahren von Palmaer gegossen sind (Chemische Industrie 571). — Eine Kostenrechnung für die Gewinnung von Kaliumchlorat wird von G. Angel (Ch. Met. Eng. 288) gegeben.

Wasserzersetzung. Verein für chemische und metallurgische Fabrikation (DRP 440 335) will die Alkalilauge aus dem Amalgamzersetzungsraum

der Chloralkalielektrolyse den Wasserzersetzern zuführen. — Maschinenfabrik Oerlikon (Schwz. P 117 990, DRP 442 035) bildet die Elektroden aus gelochten Blechen als Hohlkörper oder aus Draht, der auf leitende Rahmen gewickelt wird, und zwar Eisendraht für die Kathoden, Nickeldraht für die Anoden. — C. F. Holmboe (Schwz. P 117 770) schraubt die Elektrode aus flachen Rippen zusammen. — Bamag-Meguin A.-G. (DRP 440 334) versieht die Elektrode mit herausgebogenen Zacken, die reihenweise versetzt und in der einen Reihe nach oben, in der nächsten nach unten gebogen sind. — L. Casale (EP 268 998) arbeitet ebenfalls mit gelochten Platten oder Drahtnetzen. — Wagerechte Elektroden läßt C. F. Holmboe (Norw. P 42 078) von senkrechten Platten tragen; nach DRP 453 685 zerlegt er den Deckel der Zelle in drei Teile, die jeder eine Gasauffangglocke bilden. — R. Pechkranz (EP 265 606) macht seine bipolaren Elektroden aus höchstens 1,5 mm dickem Blech in einem stärkeren Rahmen. — Als Diaphragma will A. E. Zdanski (Schwz. P 118 709) Gewebe aus Silber verwenden, während Bamag-Meguin A.-G. (Schwz. P 118 710 und 119 349) Chromnickelstahl verwendet, den oberen Teil des Diaphragmas dichter weben läßt und es in einem Rahmen von T-Eisen befestigt. — Mehrere Zellenreihen übereinander will A. E. Zdanski (Schwz. P 120 249) in einem Rahmen aus Profileisen einbauen. — W. Voigt (DRP 453 275) plant unter so hohem Druck zu arbeiten, daß der zusammengepreßte Sauerstoff schwerer als die Lauge ist und untersinkt, während der Wasserstoff emporsteigt; wenn das so ginge, wäre ein Diaphragma entbehrlich. — Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. (DRP 449 603) will sich mit unreinerem Sauerstoff begnügen, aber ihm soviel Luft oder reineren Sauerstoff beimischen, daß sein Wasserstoffgehalt nicht mehr gefährlich ist.

Perverbindungen. Österreichische Chemische Werke (EP 265 141) stellen Perschwefelsäure in einer Diaphragmenzelle mit Platinanode und Bleikathode bei Zimmertemperatur her; der Elektrolyt enthält 500 g/l H_2SO_4. — Henkel & Co. (DRP 451 344) verjüngen die Laugen von der elektrolytischen Perboratgewinnung, indem sie mit Silikagel bei Überdruck unter Aufwirbeln aufkochen. — Chemische Fabrik Coswig-Anhalt und E. v. Drahten (DRP 441 259) konzentrieren und destillieren Wasserstoffperoxyd in Gefäßen aus Porzellan oder Quarz, die von innen mit Tantaldrahtwiderstand elektrisch geheizt werden.

Elektrothermische Verfahren. Der Karbidverbrauch Europas betrug 1926 über 300 000 t, wovon je ¼ auf Deutschland und Frankreich entfielen (Chemische Industrie 158); in Deutschland arbeiteten 10 Karbidwerke. — Über die Wärmenutzung des Karbidofens stritten sich E. Gal und J. Baumann (ChZ 50/629 und 51/251). — Feinpulveriges Karbid für die Azotierung will H. Wittek (DRP 446 410) gewinnen, indem er Stickstoff in einen Schacht bläst und oben das flüssige Karbid eintreten läßt. — Elektrochemische Gesellschaft Hirschfelde (DRP 423 710 und 445 321) zerkleinert Kalkstickstoff mit dem Drehstahl. — I. G. Farbenindustrie (DRP 446 399) gewinnt Phosphorsäure und Wasserstoff, indem sie Metallphosphide im el. Ofen herstellt, absticht und überhitztem Wasserdampf hindurchtreibt. — Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstof-A. S. (DRP 453 833) setzt Phosphor mit Kohlensäure zu Phosphorsäure und Kohlenoxyd um; in den el. Ofen, der aus Rohphosphat, Koks und Quarz Phosphor liefert, wird an passender Stelle die nötige Menge Kohlendioxyd eingeblasen und dadurch auch das Ofengewölbe gekühlt. — Auf die Herstellung von Schwefelkohlenstoff im el. Ofen beziehen sich DRP 439 694 und 453 504 der I. G. Farbenindustrie, DRP 440 873 der Studiengesellschaft für Wirtschaft und Industrie und DRP 450 178 von H. Schulz. — An Achesongraphit wurden in V. St. 1926 9700 t erzeugt (Chemische Industrie 73). — Einen sehr hochwertigen Graphit will I. G. Farbenindustrie (DRP 453 503) dadurch gewinnen, daß im Lichtbogen verdampfter Kohlenstoff auf hocherhitzten Flächen niedergeschlagen wird.

Kohlenelektroden. V. Weickel (FP 615 773) brennt die Masse in druckfesten Formen, welche durch Öffnungen z. B. im Stempel die Gase herauslassen. — Planiawerke (DRP 444 004) setzen Eisenstifte in die Oberfläche der Elektrode ein, um den Draht für den Schutzmantel festzuhalten. — B. Redlich (DRP 447 678) setzt den Blechmantel aus mehreren Segmenten zusammen, die genau angepaßt, angepreßt und mit breiter Naht zusammengeschweißt werden. — Norske A.S. for Elektrokemisk Industri (DRP 440 695, 443 907 und 447 851) gibt für ihre selbstbrennende Elektrode nach Söderberg dem Gemenge aus Anthrazitbröckchen und Kokspulver soviel Teer und Pech zu, daß es beim Einfüllen in den Blechmantel zusammenfließt und während des Brennens zusammensinkt. Sie verwendet auch die übliche, nicht so weiche Mischung, indem sie daraus unter hohem Druck Formstücke preßt, die dann zur Elektrode zusammengebaut werden. Für die Eisenherstellung will sie die Elektroden aus gepulvertem Eisenerz und Koks mit Bindemittel stampfen oder auch aus dem Erz allein, das nun durch Einleiten von Gas reduziert werden soll; für die Zinkgewinnung erhält der Mantel seitliche Löcher, durch die der Zinkdampf austritt. M. Arrouet (TAES 52/335) beschreibt die aus vorgebrannten Segmenten zusammengesetzte Elektrode des Miguetofens, R. S. McBride (ChMet Eng. 76) das Brennen der Aluminiumanoden im elektrisch geheizten Tunnelofen.

Luftsalpetersäure und Ozon. A. Negle (DRP 446 410 * EP 269 046) verwendet die zwischen Hörnerelektroden erzeugte Flamme, die er durch eine zwischen den Hörnern verstellbare Metallkugel regelt, während der Luftstrom aus einer Düse tritt, die gleichzeitig mit der Kugel auf und ab geschoben wird; die Ausbeute soll dadurch erhöht werden, daß die Luft vorher durch einen Ozonisator geführt wird. — Ozon soll auch wirksam sein, wenn nach DRP 440 657 und 443 338 der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft im Hochspannungsfeld aus einem Gemisch von Luft, nitrosen Gasen, Salpetersäurenebeln und Wasserdampf 57-prozentige Salpetersäure abgeschieden wird.

C. Elektrisches Nachrichten- und Signalwesen.

X. Telegraphie.

Leitungstelegraphie.

Von Oberpostrat K. Winnig, Berlin.

Allgemeines. F. Lüschen und K. Küpfmüller (ENT 165) erörtern die Grundsätze, nach denen die Trägerfrequenzen für die Tonfrequenztelegraphie bestimmt werden müssen. Die Einschwingzeit darf nicht größer sein, als die Punktdauer. Die Trägerfrequenz wird als ungradzahlige Vielfache einer festen Zahl gewählt. Für schmale Frequenzbänder ergibt sich eine wesentlich größere Reichweite als für breite. — H. Nyquist, R. B. Shank und Cory (EWd 89/397 * JAI 231, 385 * ENT 436) untersuchen die Schnelligkeit der Telegraphierübermittlung und die fehlerhafte Zeichenlänge. — Wie aus dem zulässigen Werte des Spielraums für jede Telegraphenverbindung die auf ihr mögliche Telegraphiergeschwindigkeit ermittelt werden kann, zeigt H. Salinger (EFSh 46). — H. Nyquist (RTT 122, 220) untersucht den Stromverlauf auf Freileitungen und Kabeladern und in der Funktelegraphie bei Verwendung von Gleich- und Wechselstromtelegraphie, um das geeignetste ABC für die einzelnen Betriebsweisen zu finden. — H. H. Harrison (Eln 98/8, 12, 28, 34, 54, 62) gibt an, wie in Leitungen mit Übertragungen die Stromkurve eines Zeichens immer mehr von der ursprünglichen abweicht, und nennt eine Reihe von Mitteln zur Wiederherstellung der Kurvenform. — K. Ohashi (ENT 317) beschreibt zwei Wege für die Berechnung von Nachbildungen für Telegraphierschaltungen. — G. A. Campbell (RGE 22/533) legt auf der Int. Tel. Konferenz in Como Tafeln für die Auswertung des Fourierschen Integrals bei der Berechnung veränderlicher Ströme vor. Ferner bringt G. di Pirro (RGE 22/533) die Berechnung von Leitungen mit von Punkt zu Punkt veränderlichen Konstanten.

Freileitungen und Luftkabel. G. Bessel (Arch 302) weist darauf hin, daß die erste el. Telegraphenlinie in Deutschland am 1. 1. 47 zwischen Bremen und Bremerhafen in Betrieb genommen worden ist. — Da bei salzgetränkten Hölzern das Tränkungsmittel häufig von den äußeren Holzschichten nach dem Kernholz wandert, erörtert R. Nowotny (ZaCh 1060), ob die Prüfung getränkter Hölzer nach der Zubereitung oder nach längerem Lagern zu geschehen habe. — F. Moll (HelF 135) berichtet auszugsweis über einen Vortrag des Amerikaners Hunt auf der Jahresversammlung der amerik. Holzimprägnierungsvereinigung, in dem die Zubereitungsverfahren, die veröffentlichten Zahlen über Lebensdauer der Leitungsmasten und die Gebrauchsstatistiken selbst einer Kritik unterzogen werden. — A. Hugron (EuM 394) gibt eine Übersicht über die von der franz. TV benutzten Verfahren; die bisher vorherrschende Boucherietränkung wird durch Quecksilbersublimat-(Tiefkyanisierung) und Teerölbehandlung verdrängt. — Die Einwände gegen die Anwendung des Quecksilbersublimats widerlegt F. Moll (ZaCh 1137) und weist nach, daß durch das Kyanisieren die Gebrauchsdauer der Telegraphenstangen und Eisenbahnschwellen vervierfacht wird. — Die Western Union Tel. Co. (JAI 716) hat Erfolg mit einer Lösung von Zinkarsenit als Tränkungsstoff erzielt. — Wie A. Stettler

(TSTV 177) mitteilt, ergab sich in der Schweiz bei 800 000 mit $CuSO_4$ getränkten Stangen eine mittlere Lebensdauer von 20 Jahren, hauptsächlich infolge günstiger Bodenverhältnisse. — E. E. Boehne (Tel. Eng. 42 * RGE 22/116 D nach ERJ 69/1103) bespricht die Stangenzubereitung mit Teeröl in Amerika und gibt eine Übersicht über ihre Rückwirkung auf die Lebensdauer der Stangen, die in gewissem Umfange sogar gegen Termiten geschützt werden, eine Auffassung, die auch durch einen anderen Aufsatz (TTA 547) bestätigt wird. — Die Verwendung eiserner Rohre zu Telegraphen- und Fernsprechgestängen wird in Eln 98/547 besprochen. — Auf die Zweckmäßigkeit des Aussprengens von Stangenlöchern, das sich besonders in Sumpfboden als vorteilhaft erweist, wird HelE 69 hingewiesen. — E. Bachmann (EuM 192 nach TSTV 1926/145) weist nach, daß der Ausbreitungswiderstand eines Erders nicht proportional der Plattengröße anwachse, daß sich vielmehr quadratische und rechteckige Platten gleichen Flächeninhalts abweichend verhalten. Am günstigsten wirkt ein Erder aus Draht oder Bandeisen. — Ein Merkblatt (ETZ 517) dient der Bekämpfung des Bockkäfers in Leitungsmasten. — Nach Eln 98/547 ist in England ein neues Normblatt über stählerne Rohrmaste für Fernmeldelinien herausgegeben worden. — Gg. Schmidt (TP 113, 137) bringt einen Abriß über den Bau von Hochspannungslinien und erläutert die Vorschriften der DRP für die bruchsichere Führung von Hochspannungsleitungen über Postleitungen. — E. Nather (TSTV 81) entwirft Nomogramme zur Berechnung von Spannung und Durchhang von Freileitungen bei wagerechten und schrägen Spannfeldern, wobei er den Einfluß des bei Seilen nicht genau bekannten Elastizitätsmaßes auf die Größe der Eis-Bruchlast nachweist. — Für die Berechnung der Fallhöhe von Hochspannungsleitungen, die über Reichsleitungen hinwegführen, findet sich TP 178 ein Muster. — Die Deutsche Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen hat ein Merkblatt aufgestellt (EWS 91), das sich auf Eislastarten, Behang, Seilstärke usw. erstreckt. — W. Schönfeld (TP 249) weist nach, daß Luftkabel in den meisten Fällen den Erdkabeln wirtschaftlich überlegen sind. — Williams (EC 6/98) beschreibt die Sondermaßnahmen, die für die Aufhängung eines schweren, 90-p-Fernsprechluftkabels längs einer 1,6 km langen Brücke zwischen Rotterdam und Roosendaal nötig wurden. — K. Schweighauser (TSTV 41) schildert die Einrichtungen eines Telegraphenzeugamtes, das die Beschaffung und Verteilung des Telegraphenbauzeuges für die gesamte schweizerische TV besorgt.

Kabel- und Rohrpostanlagen. Nach allgemeiner Ansicht hängt die Güte des Kabelpapiers von der großen Reißlänge ab. F. Hoyer (HelF 380) zeigt, daß daneben auch die Dehnung eine große Rolle spielt, und stellt die Forderungen an die Rohstoffe auf. — E. E. Schumaker (Ty 17) bespricht die beim Legieren des Bleies für Kabelmäntel mit 1 vH Antimon eintretenden Gefügeveränderungen. — Nach M. Senger (TFT 318) war es aus wirtschaftlichen Gründen nötig, den Durchmesser des Bleimantels der Fernsprechanschlußkabel zu verringern. Zur besseren Ausnutzung des verkleinerten Kabelquerschnitts wurde die Sternverseilung eingeführt. — Nach EC 35 ist auf der 494 km langen Strecke Paris-Straßburg ein gemischtes Fernkabel ausgelegt, das im Kern und in der ersten Lage 12 Telegraphievierer und darüber in 3 Lagen 82 Fernsprechvierer enthält. — Ein anderes Fernsprechkabel, Paris-Rouen-Le-Havre, wurde im September 1926 in Betrieb genommen (RTT 195). — B. Pohlmann (RGE 22/574) bespricht die el. Eigenschaften der im Anschluß an das europäische Fernkabelnetz ausgelegten pupinisierten Fernsprech-Seekabel. — P. Kaja (ZaCh 1167): Der 3 mm dicke Bleimantel und die Bewehrung eines Fernsprechkabels in Nauheim sind durch Einwirkung einer Mineralquelle auf 60 cm völlig zerstört worden. — Über einige in der Schweiz beobachtete Fälle von Brüchigwerden der Kabelbleimäntel infolge von Erschütterungen berichten F. O. Anderegg und R. V. Achatz (TSTV 136). — M. Schmidt (TFT 174) beschreibt die neuen fahrbaren Kabeltrocknungsanlagen des Telegraphenbauamts

Hamburg. — M. Senger (TFT 16; TP 686) erörtert die Gesichtspunkte, die bei der Normung der Endverschlüsse, Endverzweiger usw. maßgebend gewesen sind. — Ein neuartiger, vierrädriger Kabellötwagen, als Anhänger für Lastkraftwagen benutzbar, wird unter Beigabe von Zeichnungen beschrieben (TSTV 1). — K. Küpfmüller (ENT 359) behandelt die el. Eigenschaften eines Vierdraht-Pupinkabels, insbesondere Grenzfrequenz und Dämpfung. Es ist möglich, die Kabel in großen Meerestiefen instand zu setzen, ohne daß Reflexionsstellen entstehen. — R. R. Williams und A. R. Kemp (ZFT 129) schlagen als Ersatz für Guttapercha auch bei Seekabeln eine Weichgummiisolation vor und suchen nach einer geeigneten Gummimischung. — Nach TTA 371 plant die Western Union ein Permalloykabel, das bis 2500 Buchst./min. in einer Richtung übertragen kann, durch den Stillen Ozean nach Schanghai. — J. J. Gilbert (Bell 387 * Eln 99/190, 249) untersucht die Permalloy-Seekabel und lehrt, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von sinusförmigen Strömen zu bestimmen. — Am 17. 3. 1927 ist ein neues englisch-französisches Fernsprechkabel mit 7 Vierern aus Krarupadern gelandet worden (POJ 20/134). — Ew. Müller (ETZ 1371) berichtet über das 3. deutsch-schwedische Fernsprechseekabel mit 12 Pupinvierern (1,5 mm) von 117 km Länge, das durch gleichartige Landkabel bis Stralsund und Malmö fortgesetzt werden soll. — E. S. Heurtley (Eln 98/348) berichtet über das neue 5500 m lange Kabel mit Mumetall und Permalloydrahtumspinnung im Stillen Ozean nach den Fidschi-Inseln, das die neunfache Telegraphiergeschwindigkeit des vorhandenen gestattet. — Ferner wurde (APT 427) zwischen Kanada und Australien ein neues Kabel ausgelegt, da das 1902 ausgelegte überlastet ist. — Für das Emden-Azorenkabel (EF 3/67 * JB 1926/166) sind die Aufbaudaten: 500 lbs Cu, 335 lbs Guttapercha und 63 lbs Permalloy je Seemeile. Die Gesamtdämpfung beträgt 8,4; tatsächlich bleibt sie aber, wie Salinger (ETZ 256) angibt, um 20% dahinter zurück. Über die Fabrikation berichtet Ulf. Meyer (ENT 353), während Gieß (ETZ 255) die Auslegung beschreibt. — F. Runkel (EJ 102 * HelF 137) beleuchtet den Einfluß des neuen deutsch-amerikanischen Kabels auf die deutsche Wirtschaft. — A. E. Kennelly (RGE 22/573) zeigt die Anwendung von hyperbolischen Funktionen für die Berechnung von Spannung, Strom und Impedanz. — Die Entwicklung der Seetelegraphie von den ersten Versuchen Sömmerings an schildert G. Perilli (RGE 22/174 D nach Elettr. 14/701). — J. Pupin (RGE 22/663) weist rechnerisch nach, daß man eine künstliche Leitung für den Duplexbetrieb von Seekabeln bauen kann, die für eine große Zahl von Frequenzen die gleichen Eigenschaften wie das Kabel selbst hat. — Die Schnelltelegraphie auf dem deutsch-amerikanischen Kabel behandelt O. E. Buckley (RGE 22/574). — A. M. Curtis (Eln 99/620 * Bell 425) stellt die Bedingungen für Verstärker zu Permalloyseekabeln für den Schnelltelegraphenverkehr auf und untersucht, ob der gegenwärtig verwendete zeichenbildende Röhrenverstärker diesen genügt. — Eln 99/754 schneidet die Frage an, ob bei großen Entfernungen Seekabel oder Funkverbindungen wirtschaftlicher und betrieblich vorteilhafter seien, ohne sich für die eine oder andere Betriebsweise auszusprechen. — ENT 154 und ZDI 92 berichten, daß der neue Kabeldampfer Neptun (Länge 139,4 m, Tragfähigkeit 9490 t, darunter 8000 t Kabel) im April 1926 in Dienst gestellt worden ist. — Ew. Müller (EF 5/47) erörtert die Ursachen der Beschädigung von Fernsprech-Seebleikabeln und beschreibt die Instandsetzung der Ostpreußenseekabel. — P. Th. Hoffmann (Arch 285, 309) bringt eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Aufnahme des Meeresbodenprofils und die Auswertung der Ergebnisse für das Auslegen von Seekabeln. — A. Häusler (TSTV 23) berichtet über das geplante und zum Teil schon in Betrieb genommene Rohrpostnetz in Lausanne, Zürich und Genf. — Die Verwendung von Kältemaschinen zur Verhütung von Feuchtigkeitsbildung in Rohrpostfahrrohren wird von A. Ecke (TFT 137) begründet. — Mit welchen Mitteln ältere Stadtrohrposten für den Schnellverkehr eingerichtet werden können, wird an den Beispielen des Pariser und Berliner Netzes gezeigt (Kasten, TFT 71).

— Sonstige mechanische Beförderungsmittel für Telegraphenanstalten (Rohrpost, Förderbänder usw.) beschreibt H. Engelke (TP 300); über eine Kleinrohrpost, die auch für Betriebstellen wirtschaftlich ist, berichtete Greger (TP 219) und K. Trott (HelF 103, 111, 123).

Apparate und Schaltungen. H. P. Clausen (EC 5/216) beschreibt die Typenhebel- und Typenradausführung des Morkrum-Teletyp-Apparates und zeigt seine Verwendung im Einfach-, Gegensprech- und Mehrfachbetriebe. Über die vielseitige Verwendbarkeit dieses Apparates bringt TP 129 Urteile aus verschiedenen Zeitschriften. Auch H. Junghanns (TP 162) und P. Mercy (RTT 365) ziehen den Teletyp-Apparat wegen der leichten Bedienung und des geringen Raumbedarfs auf Leitungen mit mittlerem Verkehr dem Siemensschnelltelegraphen vor. — Dagegen empfiehlt W. Petzold (TP 559) den Creedschen Spring-Apparat zur Abwicklung mittelstarken Verkehrs. — Die Weiterentwicklung der mannigfaltigen Telegraphenapparate zum Einheitsapparat behandelt Feuerhahn (TFT 203 * ENT 273); er stellt Forderungen auf, die dieser zu erfüllen haben wird. — Den gleichen Zweck verfolgt O. Sattelberg (TP 81 * ZFT 139); er bemißt die erforderliche Telegraphiergeschwindigkeit für den zu schaffenden Einheitsapparat auf 4 Buchstaben/sek für einen Sektor. Größere Einheiten werden durch Zusammensetzen mehrerer Grundeinheiten unter Verwendung von Tastenlochern und Streifensendern gebildet. — Die mit Induktion belasteten Seekabel lassen eine 10 mal so große Ausnutzung zu, wie die älteren Kabel, wobei die Heberschreiber sogar durch Drucktelegraphenapparate ersetzt werden. A. Kunert (ETZ 1514, 1564) beschreibt die für das zuerst in dieser Weise betriebene deutsch-amerikanische Kabel verwendeten Apparate und Schaltungen: fünffach Typendrucker mit Verteilerscheibe; Sender mit Lochstreifen und Doppelstrom; beim Empfangssatz Verstärkung des ankommenden Stromes und Vibrationseinrichtung. Einen ähnlichen Aufsatz veröffentlicht A. A. Clokey (Bell 402). TP 333, 409 bringt eine Beschreibung des Western-Unionapparates. — Drucktelegraphen lassen sich für unbelastete Seekabel ebenfalls benutzen. H. Angel (JAI 1381; Disk 1130) zeigt die günstigste Empfangsanordnung. — Eine Telegraphenübertragung, die ohne umlaufende Verteiler eine Entzerrung und Neubildung der Zeichen bewirkt, wodurch der Betrieb langer Kabelstrecken ermöglicht wird, beschreibt A. F. Connery (JAI 933, 1129). — Nach H. Stahl (TFT 203 * ENT 367) ist die Unterlagerungstelegraphie, wenn ihr die untersten Frequenzen zugewiesen werden, ein auf den Fernkabeln anwendbares Betriebsmittel zur wirtschaftlichen Förderung der Telegraphie. — A. Pagès (BSFE 578) untersucht die Anwendung der Tonfrequenztelegraphie in der Schweiz. — Auch in Frankreich (RGE 22/982) haben Versuche mit Wechselstromtelegraphie zur Einrichtung einer Vierfach-Dx-Verbindung auf einer pupinisierten Kabeldoppelader Paris-Le-Havre geführt. Nach E. Montoriol (APT 796) arbeitet die Anordnung mit vier Frequenzen in jeder Richtung; die Trägerwellen werden durch Schwingungsröhren erzeugt. — M. Veaux (RGE 22/7 D nach L'onde él. 6/120) untersucht die Möglichkeit einer Tonfrequenztelegraphie mit Hilfe von kurzen Trägerwellen. — Die verschiedenen Duplexverfahren nach der Differential- und Brückenschaltung erläutert A. Demolder (APT 659, 1068) durch Beispiele aus der Praxis. — Neuerungen im Baudotbetriebe bringen RTT 227 (Lochstreifensender), TP 387 (Geschwindigkeitsregler von Doignon-Mendonca d'Oliveira), TP 443 (Überwachungseinrichtung nach Bernegger); ferner veröffentlicht C. Frachebourg (TSTV 150) Untersuchungen über die Umlaufgeschwindigkeit der Übersetzerachsen. — Nach F. Schröter (HelF 12) eignet sich eine Glimmlampe an Stelle des Klopfers als optischer Telegraphierempfänger. — Ch. L. Hamel (APT 275) will die Zeichen mit leitender Farbe in Wellenschrift auf dem Streifen niederschreiben und in der Aufnahmeeinrichtung in Klopfer- oder Summerzeichen umwandeln. — Weiterhin schlägt A. C. Booth (POJ 20/4) eine Änderung des Führungsrädchens vor, damit die Zahl der Umdrehungen der übermittelten Normalwortzahl entspricht. — R. Parésy (RGE 21/3, 43; 22/25) erörtert den Bau von Relais

für Fernsprech- und Telegraphenschaltungen und vergleicht mehrere Wechselstromrelais, von denen zwei ideal arbeiten, während das dritte im Betriebe auch guten Erfolg hat. — R. C. Woods (Eln 99/518) gibt Winke für eine wirtschaftliche Arbeitsweise zur Herstellung kleiner Spulen. — M. Feuerhahn (TFT 321) beschreibt Aufbau, Schaltung und Betrieb des Anruftisches T 23/30 und des Verteilerschrankes, mit denen eine Vereinfachung in der Bedienung der Morseleitungen erreicht wird. — TSTV 235 berichten über den Schutz der Telegraphenleitungen gegen Störungen durch den el. Bahnbetrieb und über die Schwierigkeiten, die in den doppeldrähtigen Leitungen, besonders beim Dx-Verkehr, auftraten. — Aus gleichem Anlaß wurden längs der Bahn Stockholm-Gothenburg die Telegraphenleitungen als Schleifen mit mehreren Übertragern betrieben, ohne daß damit ein einwandfreier Betrieb erreicht wurde. — J. Billing (SZ 497) zeigt, daß sich auch bei vollem Eisenbahnverkehr auf Einzelleitungen mit Ruhestrombetrieb störungsfrei arbeiten läßt. — A. E. Thompson (EC 5/250) beschreibt eine auch in Deutschland angewendete Simultantelegraphie, bei der aus einem Fernsprechstamm 2 Telegraphenverbindungen geschaffen werden.

Batterien. M. Feuerhahn (TFT 69) schildert die Mängel der Batteriesicherungen im Telegraphenbetriebe; die neue Sicherungslampe erfüllt den Zweck, das Entstehen zu großer Stromstärken zu verhüten, besser. Ebenso Keßler (TP 244). — In welcher Weise der Pufferbetrieb für Sammlerbatterien auf den Fernsprechbetrieb angewendet worden ist, wird von C. Loog (TFT 153) erläutert.

Betrieb. Die Bedeutung der Schnellverkehrsnachrichtenmittel für das Gemeinschaftsleben der Kulturvölker und deren Weiterentwicklung weist O. Arendt (EF 5/14) nach. — L. J. Collet (APT 1) untersucht den Einfluß der Leitungsverzerrung auf die Telegraphiergeschwindigkeit für den Fall, daß die Leitung mit synchron arbeitenden Drucktelegraphen betrieben wird. — Mierswa (TP 683) schlägt vor, den zur Abwicklung des dienstlichen Verkehrs auf Fernleitungen eingeführten Summerbetrieb auch für die Übermittlung von Telegrammen nutzbar zu machen. — Wie sich im Schnelltelegraphenbetriebe die Rückfragen usw. am zweckmäßigsten erledigen lassen, wird von W. Petzold (TP 61) gezeigt. — In APT 280 wird nachgewiesen, daß der Einfluß gegenseitiger Induktion auf den Betrieb der Telegraphenleitungen auf den 5. bis 10. Teil der ursprünglichen Störwirkung beschränkt werden kann. — Nach einem Vortrage Murrays (ETZ 1014) über den Kampf zwischen Verteiler-Vielfachtelegraphie und Wechselstromtelegraphie soll sich diese für die Leitungen üblicher Länge gut eignen; für unverhältnismäßig lange Leitungen ist aber Verteilersystem zweckmäßiger. — H. Salinger (RGE 22/573) behandelt die Abhängigkeit der Telegraphiergeschwindigkeit, im besondern bei Verwendung von Drucktelegraphen, von deren Bauart. — Bohle (TP 361) schlägt vor, zwischen offener, verabredeter und chiffrierter Sprache keinen Unterschied zu machen. — F. Runkel (HelF 197) bespricht die verschiedenen Codebücher und ihre Anwendbarkeit in Industriekreisen, ohne sich aber für einen Einheitsschlüssel auszusprechen. — F. Lange (ETZ 332) beschreibt eine Einrichtung, bei der Telegraphenleitungen auf Fernsprechklappenschränke geschaltet und die Telegraphierzeichen nach Umwandlung in Summerzeichen mit dem Kopffernhörer aufgenommen werden. — Nach einem Hinweis auf die Wichtigkeit der sorgfältigen Überwachung von Erdwiderständen beschreibt M. Schleicher (HelF 30) eine Meßeinrichtung nach Behrend. — W. Krause (TP 656) macht Angaben über Apparataufstellung, Verbindung der Haupt- und Zwischenämter, Telegrammbeförderung im Amte, Lagerzeit und Zusprechen der Telegramme und Diensteinteilung in großen amerikanischen Telegraphenämtern. — Über den internationalen Telegraphistenwettstreit in Como berichtet JT 189.

Verwaltung. Schneidler (TP 57) untersucht die Gründe für die geringe Wirtschaftlichkeit des Telegraphenbetriebes und macht Vorschläge zu ihrer Hebung. — Nach A. P. Ogilvie (TTJ 13/108, 139) läßt die Wirtschaftlichkeit

auch in England zu wünschen übrig, wo im Durchschnitt 40 Pf. für ein Telegramm zugezahlt wird. — EF 3/46 wird das Programm des Internationalen Beratenden Ausschusses für Telegraphie, der im November 1926 in Berlin tagte, mitgeteilt. Über das Ergebnis der Tagung berichten TFT 271 * ETZ 1380. TP 665 druckt die vom Ausschuß erstatteten Gutachten ab. — Kirschner (EuM 843) macht Angaben über die Abwickelung des Baudienstes, des Telegraphen, Fernsprech- und Funkverkehrs in Österreich. — E. Robert (JT 81) untersucht, ob und wie bestimmten Gruppen von Telegrammen im zwischenstaatlichen Verkehre Sonderstellungen hinsichtlich Beförderung und Gebühren eingeräumt werden können. — Richtlinien für die einheitliche Einrichtung von Telegraphenämtern gibt M. Feuerhahn (TFT 121) und weist zugleich die Notwendigkeit eines leistungsfähigen Einheitsapparates nach.

Statistik. W. Krause (TP 656) berichtet über den Umfang der amerikanischen Telegraphenanlagen, die Schaltungsarten, die Ausnutzung der Leitungen und die Telegraphierleistungen. — In ENT 349 wird die allgemeine Entwicklung des Telegraphen- und Fernsprechwesens seit 1924 dargestellt. — H. Mason und C. J. Walbran (JAI 469, 507) machen Angaben über die Verkehrstechnik der Western-Union (Leitungsnetz, Betriebsweisen, Leitungsbelastung) und äußern sich über zweckmäßige Verkehrsregelung. — Neben einer Statistik über das Fernsprechwesen in Australien berichtet H. P. Brown (TTJ 13/321) über die Anwendung der Wechselstromtelegraphie und den Mehrfachbetrieb mit dem Teletypapparat. — E. Egleton (TTJ 14/19) schildert die Entwicklung des Telegraphenwesens in der südafrikanischen Union und macht Angaben über den gegenwärtigen Umfang des Presse-, Überseeverkehrs, Dienststunden und die Jahres-Telegrammstatistik. — Über das Telegraphen- und Fernsprechwesen der einzelnen Länder und Gesellschaften sind folgende Berichte veröffentlicht worden: Schweden 1926 (Arch. 244); Deutschland 1924 (JT 13); Spanien 1923, Island und Siam 1922 (JT 30); Estland 1923/24 (JT 56); Australien 1923/24 (JT 64); Norwegen 1923/25 (JT 66); Belgien 1924 und 25 (JT 225); Niederländisch-Indien 1923/25 (JT 227); Schweiz 1926 (JT 229); Vereinigte Staaten 1926 (JT 246); Pacific Cable Ges. (JT 248).

Bildtelegraphen- und Fernsehapparate (s. a. S. 187). Aufsätze über Bildtelegraphie: H. Bourquin (EA, R 176, 185); T. Thorne-Baker (Exp. Wireless 229); auszugsweise berichtet über das Bakersche Bildfunkgerät EuM, R 32; P. Mocquard (JB 1926/169 * RTT 562, 648) beschreibt den Apparat von Belin. — Eine kurze Beschreibung des Belinschen Fernsehens bringt B. Richtera (EuM, R 3), sowie RGE 21/94 D nach GC 89/549, 568. — A. Dinsdale (RGE 21/94 D * ERw 99/748) beschreibt den Bairdschen Fernseher, besonders die Bildzerlegung und -Wiedergabe. Desgleichen P. Lertes (EuM, R 33). Über einen damit angestellten Fernsehversuch über rund 300 km Entfernung wird Eln 98/420 kurz berichtet. Jedoch wird die Bairdsche Anordnung als zu umständlich von anderer Seite verworfen (Exp. Wireless 239). Auch in England sind (nach WiWd 21/361) die Versuche mit diesem Apparat mißlungen.

Funktelegraphie.

Wellenausbreitung und Luftstörungen.

Von Postrat Max Bäumler, Berlin

Allgemeines. Einen Überblick über das Gesamtgebiet der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen mit einem Nachweis der in- und ausländischen Literatur gibt A. Sacklowski (ENT 31). — L. W. Austin hat seine seit Jahren vorgenommenen regelmäßigen Messungen der Langwellen-Großfunksender fortgesetzt (PIR 14/663). — Über Feldstärkemessungen in Südamerika

berichtet P. Borias (Onde él. 5/284); bei den Wellen aus Norden und Nordosten gilt die Austinsche Formel, die über den Großen Ozean kommenden Wellen sind jedoch stärker. — Nach Versuchen von J. A. Ratcliffe und M. F. Barnett (JBDT 29/165 nach Proc. Cambridge Phil. Soc. 23/288) ist die Sommerfeldsche Formel für die Absorption der Wellen auf kurze Entfernungen vom Sender bei der Ausbreitung über festes Land richtig. — Turner (Eln 97/42, 176) stellt die Formeln für die Feldstärke in gewissen extremen und idealisierten Fällen zusammen und vergleicht die errechneten mit gemessenen Werten. — Die Intensität einer Welle λ in einer Entfernung d hat zwei Minima, das eine mittags, wenn λ und d zunehmen, das andere nachts, wenn λ und d abnehmen. Die Anomalien, die dieses Gesetz stören, werden von R. Bureau (RGE 22/129 D nach CR 184/1078) untersucht. — A. Jouffray und O. Deschle (ZFT 160 * RGE 22/93 D nach Onde él. 6/170) finden, daß für Zeit und Wellenlänge in bezug auf die Tagesmaxima und -minima nicht dasselbe Gesetz gilt. Die Maxima zeigen sich morgens in der Reihenfolge der abnehmenden Wellenlänge, abends umgekehrt. — Nach A. S. Eve und D. A. Keys (JAI 1166 * ERw 101/109) gelangen die Wellen in Tiefen über 100 m nur durch el. Leitungen, eiserne Rohre oder Kanäle. — R. Idrac und R. Bureau (CR 184/691 * L'onde él. 6/66 * ZFT 191 * RGE 22/69 D) ließen mit einem Ballon einen Sender aufsteigen; die Empfangsergebnisse waren sehr verschieden zwischen der Boden- und der Höhenwelle. — H. Gutton und J. Clément (CR 184/676 * RGE 22/542, 74 D) haben das Verhalten von el. Wellen in Gasen bei verschiedener Ionisation und verschiedenen Drucken untersucht; gewisse Resonanzerscheinungen, auf die Ausbreitung der Wellen übertragen, scheinen die geringe Reichweite und die Unregelmäßigkeiten der Ausbreitung bei einer Wellenlänge von etwa 200 m zu erklären. — Nach H. M. Macdonald (JBDT 30/67 nach P. Roy. Soc. A 114/367) wird die Amplitude der Wellen in größeren Entfernungen von der Antenne nicht dadurch merklich beeinflußt, daß die Dielektrizitätskonstante in einiger Entfernung von der Erdoberfläche abweicht von der an der Erdoberfläche. — Die von Kiebitz aufgestellte Theorie der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen längs der Erde und die mathematische Lösung des Problems mit Hilfe der Maxwellschen Feldgleichungen gibt R. Mesny (Onde él. 5/650 * RGE 21/119 D) Anlaß zu einer Erwiderung, in der er sich die Kiebitzsche Anschauung nicht zu eigen macht. F. Kiebitz antwortet darauf (Onde él. 6/127 * RGE 22/6 D). — Die elektromagnetischen Wellen, die mit einem relativ kleinen Winkel gegen den Zenith den Sender verlassen, sind auf weite Entfernungen die nützlichsten; die Antennen, mit denen die Wellen nach einer bestimmten Richtung gestrahlt werden sollen, sind weniger wirksam, als nach theoretischen Überlegungen zu erwarten wäre. L. Bouthillon (CRAc des Sc 184/190 * RGE 21/133 D) erörtert, warum die Richtsendersysteme weniger wirksam sind.

Kurze Wellen. Das Hauptinteresse bei der Erforschung der Wellenausbreitung erstreckt sich auf die kurzen Wellen. E. Quäck (JBDT 30/41 * ENT 74, 308) ergänzt seine Mitteilung über den Umlauf kurzer Wellen rund um die Erde damit, daß in Geltow ein mehrfaches Umkreisen der Erde derselben Zeichen von Rocky Point und Rio de Janeiro festgestellt werden konnte. Die hieran geknüpften Berechnungen der Höhe einer leitenden Schicht geben G. W. O. Howe (JBDT 30/42) zu Bemerkungen über Phasen- und Gruppengeschwindigkeit Anlaß. — Umfassende Messungen kurzer Wellen bei Tag und Nacht haben R. A. Heising, J. C. Schelleng und G. C. Southworth (PIR 14/613 * JBDT 29/92 * APT 300) ausgeführt. Die Ergebnisse werden in übersichtlichen Kurven dargestellt. — Versuche zur Ermittlung der Verwendungsfähigkeit von kurzen Wellen bis etwa 300 km Entfernung veröffentlicht M. L. Prescott (GER 113). — Zusammenfassende Darstellungen über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der Kurzwellenausbreitung geben R. Mesny (APT 889 * Onde él. 5/434 * RGE 21/61 D), L. B. Turner (JIEE 65/131), H. Lassen (TFZ 44/26 * ENT 174, 324) und H. Rukop (JBDT 28/2 * RGE 22/709), der dabei

die Versuche von Telefunken mit den Wellen von 100 bis 10 m zwischen Deutschland, Südamerika, Java und Japan beschreibt. — Die Absorption der Wellen in der oberen Atmosphäre behandelt E. O. Hulburt (PR 29/706 * RGE 22/35 D) auf Grund von Messungen unter 150 m Wellenlänge. Durch eine Vermehrung der Meßdaten könnte eine genauere Kenntnis des Elektronen- und Molekülduckes in den höheren Schichten herbeigeführt werden. — Nach R. Bureau (Onde él. 6/168 * RGE 22/93 D) läßt sich die scheinbare Unordnung über die Ausbreitung kurzer Wellen auf eine einfache Formel zurückführen; die Abweichungen an einzelnen Tagen sind plötzliche Störungen. — Auf die abschirmende Wirkung von Bergen auf die Ausbreitung kurzer Wellen weist P. C. Oscanyan (PIR 15/425 * JBDT 30/108) hin. — Die wirtschaftliche Seite der Verwendung kurzer Wellen behandelt Metz (QST franç 4/25 * RGE 21/165 D); die kurzen sind ebensogut wie die langen Wellen. — Die Fortpflanzung ebener Wellen längs Drähten ist von E. Roessler (ENT 281) untersucht worden. — F. Pollaczek (EFSh 100) erörtert den Einfluß der Erde auf das elektromagnetische Feld von Drahtwellen und auf die Induktion zwischen den Leitungen.

Rundfunkmessungen. Umfangreiche Feldstärkemessungen in und um New York hat L. Espenschied (JAI 25 * JBDT 30/106 * Bell 117 * Onde él 6/229 * RGE 22/103 D) ausgeführt, bei denen der schwächende Einfluß der Wolkenkratzer klar zu erkennen ist; die für den Rundfunkempfang erforderliche Feldstärke wird angegeben. — Die Störungen des elektromagnetischen Feldes eines Senders durch Drähte, Bäume, Gebäude hat S. Klimke (ENT 458 * TFT 203) untersucht und die Ausbreitungskurven des Dresdener Rundfunksenders durch Feldstärkemessungen bestimmt. — Die Ausbreitung der Wellen ist weiter durch F. Kiebitz (TFT 337 * ENT 493) mittels Richtfunksendungen (Antennendrilling) und Beobachtungen der Rundfunkteilnehmer in Berlin und Umgegend untersucht worden. — Durch Messungen am Rundfunksender London stellt R. H. Barfield (JIEE 66/204 * ERw 101/1056) fest, daß die Dämpfung größer ist, als nach früher bestimmten Werten der Leitfähigkeit der Erde erwartet werden kann. Der Dämpfungszuwachs wird in der Absorptionswirkung der Wälder erkannt. — Ähnliche Messungen hat Lemoine (ETZ 1778) um den Rundfunksender Karlsborg (Tekniska Meddelanden från Kungl 9) ausgeführt. Die Bodenverhältnisse sind so inhomogen, daß eine Formel für die Dämpfung nicht angegeben werden kann.

Meteorologische und andere Einflüsse. Nach G. W. Pickard (PIR 15/83 * JBDT 30/130 * ZFT 189) bestehen enge Beziehungen zwischen der Stärke der elektromagnetischen Zeichen, der Sonnentätigkeit und dem Erdmagnetismus. — Ähnliches findet A. Nodon (Onde él. 5/359 * RGE 21/57 D). — Nach E. V. Appleton (Eln 98/256 * JBDT 30/129) wird die Ausbreitung der Wellen durch magnetische Stürme ungünstig beeinflußt. — M. Bäumler (ENT 343) berichtet über seine Feldstärkemessungen während der Sonnenfinsternis am 29. 6. 1927. Ergebnis: ähnlicher Anstieg der Feldstärke wie bei der Dunkelheit für die Wellen, die aus dem total verdunkelten Gebiet kamen, während bei der Sonnenfinsternis am 14. 1. 1926 in Niederländisch-Indien keine Änderungen des Empfanges beobachtet worden ist (JBDT 28/189; 29/68). — Der schwächende Einfluß von Gleitflächen in der Atmosphäre auf die Wellenausbreitung wird von G. H. Huber (CR 185/934 * RGE 22/181 D) nachgewiesen. — L. W. Austin und Wymore (PIR 14/781 * JBDT 29/132) haben bei ihren Messungen beobachtet, daß die Feldstärke mit fallender Temperatur ansteigt; ob die Temperatur dabei das Entscheidende ist, muß noch nachgewiesen werden, weil auch andere atmosphärische Einflüsse mitwirken können.

Ionisierte Schicht in der oberen Atmosphäre. G. Breit und M. A. Tuve (PR 28/554 * JBDT 29/164) sandten sehr kurze Zeichen aus und erhielten am Empfänger zwei Zeichen, das eine direkt an der Erdoberfläche, das andere reflektiert an einer leitenden Schicht in der Atmosphäre. — E. V. Appleton und M. A. F. Barnett (Proc. Roy. Soc. 113/450 * JBDT 29/131) benutzt Inter-

ferenzerscheinungen zwischen der Boden- und der reflektierten Luftwelle. — Aus Echoerscheinungen beim Empfang kurzer Wellen schließt Appleton (Nature 3. 9. 1927 * JBDT 30/198) auf die Existenz von mehr als einer ionisierten Schicht in der oberen Atmosphäre. — Die Beobachtungen mit kurzen Wellen lassen darauf schließen, daß die Ionenkonzentration der Heavisideschicht am Tage konstant ist, aber während der Nacht stetig bis auf den 4. bis 5. Teil des Tageswertes sinkt. Dies läßt sich nach Lassen (ENT 174) erklären, wenn man Wasserstoffionen, nicht aber freie Elektronen als hauptsächlich wirksam in der höheren Atmosphäre annimmt. — A. H. Taylor (JBDT 29/60 * PIR 14/521) kommt zu der Vorstellung, daß infolge wiederholter Reflexion der Wellen an der Heavisideschicht und an der Erde mehrere tote Zonen vorhanden sein müssen. — Lassen (ENT 324) untersucht theoretisch den Einfluß des Erdmagnetfeldes auf die Fortpflanzung der elektrischen Wellen in der Atmosphäre und der Heavisideschicht.

Richtungsstörungen in der elektromagnetischen Energieübertragung werden nach Duckert (ENT 491) durch das Vorhandensein einer Temperaturinversion am Erdboden bei mit der Höhe zunehmender oder mindestens gleichbleibender Feuchtigkeit hervorgerufen. — Richtungsänderungen und Schwunderscheinungen vergleicht H. J. Reich (JFI 203/537 * EWd 89/973 * RGE 22/48 D * EuM, R 102); die beiden Vorgänge verlaufen nicht immer parallel. — Nach L. de la Forge (Qst franç. 3/6 * RGE 22/13 D) sind für Peilzwecke noch praktische Erfahrungen zu sammeln und theoretisch zu klären, damit die Seeleute Vertrauen zu den Peilgeräten haben. — Die Bestimmung des Neigungswinkels el. Wellen und die Ausschaltung geneigt einfallender Felder am Empfänger wird von A. Esau (JBDT 29/4) rechnerisch behandelt.

Schwunderscheinungen. Zur Erforschung der Schwunderscheinungen (Fading) im Rundwellenbereich ist in Amerika eine groß angelegte Untersuchung durchgeführt worden; J. H. Dellinger, C. B. Joliffe und F. Parkinson (BStSc. Pap. Nr. 561 * EWd 90/1314). — Eine Schaltung zum Ausgleich langsamer Schwunderscheinungen der Trägerwelle gibt H. de Bellescize an (Onde él 6/110 * RGE 22/12 D).

Luftleiter. L. Bergmann (AP 82/504 * JBDT 30/104) hat Messungen im Strahlungsfelde einer in Grund- und Oberschwingungen erregten stabförmigen Antenne ausgeführt, wobei die letzteren eine Raumstrahlung ergeben, deren Richtung nach oben von der Zahl der Oberschwingungen abhängig ist. Ähnliche Untersuchungen sind von S. Uda (JIEE Jap. 462/26 * RGE 21/172 D) vorgenommen worden. — A. Meißner (ENT 482 * RGE 22/616) berichtet über die Raumstrahlung von Horizontalantennen sowie über die Nauener Versuche mit einem metallenen parabolischen Strahlwerfer, der in Südamerika bessere Empfangsergebnisse als ein senkrechter Luftleiter erzielt hat.

Meßgeräte. Geräte zum Messen der el. Feldstärke für mittlere Wellen (Rundfunk) werden beschrieben von G. Anders (ZTP 464), von A. G. Jensen (PIR 14/333 * JBDT 29/28) für kurze Wellen (über 7,5 m), von H. T. Friis und E. Bruce (PIR 14/507 * JBDT 29/29), eine verbesserte Parallelohmmethode zur Bestimmung der Lautstärke gibt P. D. Tyers (Wi. Wo. 18/842 * RGE 21/180 D) an. — Zur Registierung von Schwunderscheinungen dient eine Anordnung von Th. A. Smith und G. Rodwin (PIR 15/41 * JBDT 30/70), bei der durch Modulation im Empfänger nur die Stärkeschwankungen der Trägerwelle aufgeschrieben werden.

Luftstörungen. Umfassende Abhandlungen über die Natur der atmosphärischen Störungen bringen E. V. Appleton, R. A. Wattson Watt und J. F. Herd (Proc. Roy. Soc. 111/615, 654 * Eln 99/588 * JBDT 29/129) und R. Bureau (Onde él 5/301 * RGE 21/71 D). — L. W. Austin hat seine Untersuchung über die Richtung der Luftstörungen auf dem Isthmus von Panama fortgesetzt (J Washington Acad. Sc. 16/457 * RGE 21/95 D * JBDT 29/62). — Von der Roy. Meteor. Soc. in London (53/1929) wird eine größere Untersuchung über den Wirkungsbereich der Luftstörungen bekanntgegeben. — M. Bäumler

(JBDT 29/52 * ENT 1926/429) hat seine Untersuchung fortgesetzt und gleichzeitige Störungen auf Entfernungen von 12 000 km zwischen Berlin und Honolulu nachgewiesen. — Über Versuche des meteorologischen magnetischen Observatoriums in Potsdam zur Feststellung der Richtung der Luftstörungen und ihrer Stärke berichtet Schindelhauer (ENT 493). — Richtung hauptsächlich ostwestlich, täglicher und jährlicher Gang, Beziehung zur allgemeinen Wetterlage scheinbar vorhanden, Stärkemaximum nachts und nachmittags. — Nach Nakagami und Kaneko (JIEE Jap. 461/1423 * RGE 21/102 D) folgen Luftstörungen dem Lauf der Sonne und entspringen im Gebirge (auch Ansicht von Bureau) sowie über großen Landflächen. — Angaben über die Feldstärke der Luftstörungen macht P. Lejay (Onde él 5/493 * RGE 21/57 D); beobachtete Blitze haben keine große Reichweite gezeigt. — Die el. Felder von südafrikanischen Gewittern haben B. F. I. Shonland und I. Graib (Proc. Roy. Soc. 114/229 * JBDT 30/131) gemessen, Mittelwert 94 C/km. — Nach Brillouin (RGE 22/661) sind die el. Ladungen und die Kräfte in größeren Höhen so stark, daß ihr Ausgleich in den tieferen Schichten und auf der Erde nicht spurlos vorübergehen kann.

Erzeugung und Ausstrahlung elektrischer Wellen.

Von Dr. S. Klimke, Berlin.

Kurzwellen. Die neuere Entwicklung der drahtlosen Telegraphie gilt den kurzen Wellen; die Entwicklung der Langwellentechnik ist abgeschlossen. Auf der internationalen Tagung der Fernsprechtechniker in Como (Sept. 1927) referiert R. Hirsch (EF Sh 94) über die letzten Vervollkommnungen, die die Langwellen-Sendeanlagen erfahren haben. Es handelt sich im wesentlichen um Verbesserungen des Wirkungsgrades durch sorgfältig konstruierte, verlustarme Spulen und Kondensatoren, durch Beseitigung von Oberwellen, durch verbesserte und einfachere Antennenanlagen und verlustfreiere Erden. Auch die Tastung und Tourenregulierung sind verbessert worden. — Über die Hochfrequenzwiderstände einlagiger Zylinderspulen und von Drahtleitungen verschiedener Typen (E. L. Hall, B St Techn. Pap. Nr. 330 * EuM, R 100 * JBDT 30/167). — Das Prinzip der Stoßregulierung nach H. Riegger, das ursprünglich für Drehstromantrieb der Hochfrequenzmaschinen ausgearbeitet war, wird nach Umarbeitung in Eilvese auch zur Reglung der Gleichstrommotoren verwendet (R. Mayer, TFZ 45, 46/83). — Die Steuerung mit Eisendrosseln untersucht R. Strigel (JBDT 29/10) und stellt insbesondere die günstigste Bemessung von Induktivität und Kapazität des Steuerkreises fest. Genaue Wiedergabe der Tastzeichen erhält man beim Schalten größerer Leistungen mit Quecksilberdampfröhren. Dies zeigen Aufnahmen mit der Braunschen Röhre (H. Schuchmann, ENT 396).

Beim Übergang zu kürzeren Wellen bedient man sich häufig der Frequenzvervielfachung einer von einer Hochfrequenzmaschine gelieferten Frequenz. Verwendet man hierbei eine Eisenkernspule, so ist es von Vorteil, einen ungefähr auf die fünfte Harmonische abgestimmten Hilfskreis zu benutzen (G. Hilpert, H. Seidel, ETZ 492). — In anschaulicher Weise sucht M. Osnos in der TFZ 45, 46/76 das Prinzip der Frequenzvervielfachung zu erläutern. — Modellregeln für Schwingungskreise mit Eisenkernspulen gibt H. Winter-Günther (JBDT 29/81, 103, 148). Er behandelt weiter das Verhalten von zwei Schwingungskreisen, die über eine Spule mit geschlossenem Eisenkern gekoppelt sind, insbesondere zum Steuern von hochfrequenten Strömen, und untersucht die reversiblen Kippstellen; schließlich untersucht er einen Schwingungskreis mit Eisenkernspule bei geringer Sättigung des Eisens. — Barkhausen (ENT 276) macht darauf aufmerksam, daß nicht nur die Röhren-, sondern auch die Lichtbogen-Generatoren Zieherscheinungen geben können. Dem gleichen Thema ist eine Arbeit von H. Poleck (JBDT

30/109) gewidmet, der die Zieherscheinungen der Grund- und Oberwellen untersucht.

Kurze Wellen kann man ausschließlich mit Röhrengeneratoren erzeugen. Die Schwierigkeiten, insbesondere die Gleichhaltung der Frequenz beschreibt H. Chireix (Onde él. 5/237 * RGE 21/70 D). — Besonders unangenehm sind die inneren Röhrenkapazitäten, da über sie starke Rückwirkungen stattfinden; Abhilfe durch ein Schirmgitter oder eine Brückenschaltung (W. Kummerer, TFZ 44/20 * ETZ 1293).

Durch einen Röhrengenerator kann man ohne Schwierigkeiten gleichzeitig zwei Wellen erzeugen, wenn die kürzere Welle eine Harmonische der längeren Welle ist (H. T. Walls, PIR 15/37 * EuM, R 55 * JBDT 30/70). — Die Verstärkung kurzer Wellen beschreibt H. Ando (JIEE Jap 457/899 * RGE 21/45 D). — Allgemeine Gesichtspunkte über den Bau eines Hochleistungssenders mit Röhren geben R. V. Hansford und H. Faulkner (Eln 98/89 * JIEE 65/297), wobei sie sich auf ihre Erfahrungen in Rugby stützen. Wichtig ist auch eine saubere Modulation des Röhrensenders. Um die An- und Abschwing-Vorgänge zu untersuchen, bedarf es der Kenntnis der dynamischen Charakteristik der Röhren. Diese ist abhängig von den elektr. Elementen des Heiz-, Anoden- und Gitterkreises. An Hand von Oszillogrammen erläutert W. S. Pforte (JBDT 30/83) diesen Vorgang. Die physikalischen Grundlagen der Quarzschwingung und die Anwendung des Quarzes als Frequenznormale finden wir bei Giebe (JBDT 30/32 * EF Sh 68). — Die Änderungen der optischen Eigenschaften von schwingenden Quarzresonatoren beschreibt E. P. Tawil CR 183/1099 * JBDT 30/33). — Bei der Verwendung des Kristalls zur Frequenzsteuerung eines Senders kann man einen Quarz benutzen, der selbst auf der gewünschten Welle schwingt, oder man läßt ihn auf einer längeren Welle (Harmonischen) schwingen und arbeitet mit Frequenzvervielfachung (R. W. H. Bloxham, RGE 22/23 D). Wichtige Gesichtspunkte über die Steuerung von Sendern durch piezo-elektrische Kristalle findet man auch bei A. Crossley (JBDT 30/133). Er macht auf die Wichtigkeit aufmerksam, den Kristall gegen Staub und Feuchtigkeit ebenso wie gegen Temperaturschwankungen (Verwendung eines Thermostaten) zu schützen.

Ausstrahlung der elektrischen Energie. Die großen Erfolge der Transozean-Telegraphie mit kurzen Wellen sind durch nicht vorhergesehene Ausbreitungsvorgänge unter Vermittlung der obersten atmosphärischen Schichten zu erklären. Daraus ergeben sich dann auch die verschiedensten Eigentümlichkeiten dieser Wellen, wie die Notwendigkeit von Tag- und Nachtwelle usw. (H. Rukop, EF Sh 92). Die Theorien über Beschaffenheit, Höhe usw. der oberen reflektierenden Schichten weichen zwar noch in Einzelheiten voneinander ab, im wesentlichen zeigen sie jedoch Übereinstimmung (T. L. Eckersley, JIEE 65/600 * ERw 100/996 — N. Wells, Eng 122/514 * RGE 21/16 D).

Gerichtete Antenne. In den beiden letztgenannten Arbeiten finden sich auch Folgerungen aus der gegebenen Theorie über günstigste Antennenformen. Um eine für den Empfang günstige Polarisationsrichtung der elektrischen Wellen zu erhalten, müßte man nach N. v. Korshenewsky (ETZ 1293) zirkular polarisierte Wellen aussenden, die durch zwei senkrecht aufeinanderstehende Wellen erzeugt werden, die mit 90° Phasenunterschied schwingen. Zur Vermeidung von Interferenzschwächung wäre es noch besser, linear polarisierte Wellen auszusenden, wobei die Polarisationsebene sich in schneller Folge ändert. — Den günstigsten Ausstrahlwinkel von horizontalen Antennen stellt Meißner (JBDT 30/77 * EF Sh 87) für die 11-m-Welle fest. Die Konzentration erfolgt durch Kombination mehrerer horizontaler, gleichphasig schwingender Antennen, s. a. Mittelmann (EuM, R 97). — Die Strahlungsgleichungen und Diagramme für horizontale Antennen nach Meißner gibt H. Plendl (JBDT 30/80).

Auch S. Uda (JBDT 30/102) beschäftigt sich mit Strahlung von kurzen Wellen unter hohem Winkel. Eine Projizierung der Wellen in einer gewünschten Richtung

will er u. a. dadurch erreichen, daß er eine Anzahl vertikaler Antennen in Strahlungsrichtung mit bestimmten Abständen hintereinander aufstellt. — Eine Bündelung der Energie in der Achsenrichtung einer horizontalen Antenne, die in einer höheren Harmonischen erregt ist, stellt G. Grimsen (JBDT 29/25, 46) fest. — Die technische Auswertung der genannten Ergebnisse über Ausstrahlung und Wellenkonzentration hat zum Bau der sogenannten Beamanlagen geführt. Eine Theorie der Beamantennen finden wir bei M. A. Bontsch-Bruewitsch (JBDT 30/33).

Die praktischen Erfolge solcher Beamantennen zeigt ein Bericht über den Probebetrieb zwischen Kanada und England mit Spiegelantennen (J. Zenneck, JBDT 29/166). Dort wurden sender- wie empfängerseitig Spiegelantennen verwendet, wodurch die Empfangsenergie ungefähr auf das 100 fache gesteigert wurde; zugleich waren die atmosphärischen Störungen viel geringer. — Mit den geometrischen Eigenschaften einer Antenne befaßt sich W. H. Murphy (RGE 21/184 D* JFI 203/289), wobei er für die Rechnung die Empfangskomponente in drei aufeinander senkrecht stehende Komponenten zerlegt. Im Anschluß an diese Rechnung behandelt er den Empfang mit Flugzeugantenne und die Richtwirkungen dabei in Abhängigkeit von Höhe, Stellung und Neigung des Flugzeuges. Rechnungen über prismatische Antennen gibt C. Caenepenne (BSBE 6, 25).

Ungerichtete Antennen. Feld- und Strahlungswiderstand einer geraden, vertikalen Antenne, die in ihren Oberschwingungen erregt ist, berechnen S. A. Levin und C. J. Young (JBDT 29/198 nach PIRM 14/675). Das Verfahren ist im wesentlichen das von Abraham gegebene. Sie berücksichtigen den Fall, daß die Antenne nicht geerdet ist, sondern sich über dem Erdboden befindet. St. Ballantine (JBDT 30/67 nach PRI 15/245) weist darauf hin, daß Levin und Young in den von ihm früher entwickelten Formeln ihre Ergebnisse einfacher erhalten hätten. — Bei den Antennen für lange Wellen ist die Erdung von besonderer Wichtigkeit. Ein Beitrag zur Berechnung von Erdverlusten bei Antennenanlagen finden wir in einem Aufsatz von R. Mayer (JBDT 29/71). Er unterscheidet drei Arten von Verlusten: durch Strömung in der Erde, durch Induktion von Wirbelströmen in der Erde von der Zuleitung zu den Erdern her, und Verluste durch die Stromverdichtung an den Übergangsstellen des Erders.

Den amerikanischen Stand der Technik des Antennenbaues gibt ein Aufsatz von N. Lindenblad und W. W. Brown über die Hauptgesichtspunkte beim Bau von Antennen wieder (JBDT 29/58 * PIR 12/291). — Über die Isolation eines abgespannten Mastes schreibt H. P. Miller jr. (JBDT 30/67). Die Isolation ist nur bei hoher Spannung notwendig. Die Versuche wurden an Modellantennen ausgeführt. — Die Tatsache, daß die Umgebung einer Antenne von Einfluß auf ihre Kapazität und damit auf ihre Eigenwelle ist, nutzen D. Löwy und G. Leinbach zur Erforschung des Erdinnern aus. Die Ergebnisse praktischer Versuche mit dieser Methode beschreibt B. Duschnitz (EA 285, 295). — Eine besondere Antennenkombination gibt schließlich J. Plebanski (RGE 21/62 D, nach Onde él. 5/532). Wie man durch Kopplung mehrerer Kreise ein Filter von bestimmter Frequenzdurchlässigkeit erzielen kann, so will er dasselbe durch Kopplung mehrerer Antennen erreichen. Das Nahefeld, das eine zum Schwingen erregte Antenne braucht, finden wir natürlich auch bei Empfangsantennen. In diesem Fall überlagert sich das Nahefeld mit dem ursprünglichen erregenden Feld (F. A. Fischer, ETZ 396). — Den Fragen der Pflege und des Schutzes der Antennenanlage sind Arbeiten von F. Sarnow (EA, R 98), T. C. Gilbert (RGE 21/135 D nach ERw 99/870) und E. Schwandt (EA 255) gewidmet. Über Fragen der Antennenkopplungsabhängigkeit von Lautstärke, Selektion und Verstimmung durch die Antenne bei abgestimmter wie bei nicht abgestimmter Antenne finden wir Näheres bei E. Zepler (TFZ 44/79).

Funkstellen und Funkverkehr. Empfängerschaltungen, Peiler und Peilanlagen. Wellen-Kontrolle.

Von Dr. Paul Hermanspann, Berlin.

Funkstellen und Funkverkehr. Die deutsche Hauptfunkstelle Königswusterhausen steht in ständigem Verkehr mit 17 europäischen Stationen. Betriebszentrale für den Senderdienst in Königswusterhausen und den Empfangsdienst in Zehlendorf ist das Haupttelegraphenamt in Berlin (TP 645, 675 * TFZ 45/99). — Die deutsche Übersee-Telegraphie der Transradio A.-G. arbeitet mit den Sendern Nauen und Eilvese und den Empfangsanlagen Geltow, Hagen und Westerland. Betriebszentralen sind in Hamburg und Berlin. 1926 betrug der Überseeverkehr über 12 Millionen Worte (EA, R 167 * EJ 316). — Der Rheinlandsender bei Langenberg hat bei 60 kW Telegraphier-Strichleistung eine Telephonie-Ruheleistung von 20 kW. Infolge Einführung eines Tertiärkreises verhält sich die ausgestrahlte Energie der ersten Harmonischen zu derjenigen der Grundwelle wie 10^{-5}:1 (TFZ 44/8). — Ein neuer Rundfunksender in Stuttgart-Degerloch wurde in Betrieb genommen (ENT 76). — Durch Ersatz der eisernen Antennenmasten durch Holztürme wurde der Wirkungsgrad des Münchener Rundfunksenders wesentlich erhöht (ETZ 1121). — Die Küstenfunkstelle Norddeich wurde durch zwei Sender von 20 und 10 kW erweitert (TFZ 45/102). — Über eine Flughafen-Funkstelle bei Hof in Bayern siehe TFZ 44/19. — Beschreibung der Funkstation San Paolo in Eltecn 14/413. — Der von Telefunken erbaute Großsender Torre Nova bei Rom ist mit etwa 100 000 Meterampere und 260 kW Antennenleistung zur Zeit der Sender mit der stärksten Strahlleistung (TFZ 45, 46/116). — Über die Funkausrüstung des Dampfers New York der Hamburg-Amerika-Linie siehe TP 403. — Das Amundsen-Luftschiff Norge erhielt von der Marconi-Gesellschaft Funkausrüstung (Eln 97/43 * JBDT 29/31). — Die staatliche Funkstation Kootwijk in Holland wurde durch sieben Kurzwellensender erweitert (BSEV 444). — Eine Großstation bei Brazzaville im französischen Kongo wurde in Betrieb genommen (APT 627). — Die Marconi-Gesellschaft erbaute in Lima (Peru) einen 15-kW-Röhrensender für Telegraphie (ERw 101/910). — Für die Funkausrüstung von Rettungsbooten bestehen zum Teil scharfe Bestimmungen (JBDT 29/30 nach Eln 97/124, 132). — Nach britischen Vorschlägen sollen Schiffe mit Notrufempfängern ausgerüstet werden, die auf ein bestimmtes Signal hin automatisch eine Glocke in Tätigkeit setzen (ZDI 1639). — Über drahtlose Fernsteuerung von Schiffen berichtet Chauveau (RGE 22/969). — Grundsätzliches über Langwellenstationen siehe RGE 22/709, 710. — Leithäuser (ENT 434) berichtet über HF-Störungen durch Quecksilberdampfgleichrichter.

Der Radio-Telegraphendienst Großbritanniens mit den Dominions wurde durch Anwendung des Marconischen Kurzwellenstrahlsystems neu gestaltet. Mit Canada wird auf der Welle 26 m verkehrt. Die durchschnittliche Telegraphiergeschwindigkeit betrug 600 Buchstaben je Minute (EuM, R 17). — Über die Beam-Telegraphie England-Australien siehe Eng 123/354. — Zum Niederschreiben der Telegramme wird ein hochempfindlicher Recorder benutzt (Eng 123/652). — Die Gründe für die Ausdehnung der drahtlosen Telegraphie auch im Kontinentalverkehr sind verschiedener Art (EuM, R 81). — Der österreichische Funkverkehr mit dem Auslande ergab gegen das Vorjahr eine Zunahme von 25 vH (EuM 843). — Die Funkausrüstung der Flugzeuge ist für Wetternachrichten und Standortmeldungen bzw. Peilungen wichtig (EA, R 152). — In Frankreich bestehen neuerdings strenge Bestimmungen für die Luftfahrzeuge der öffentlichen Linien hinsichtlich ihrer Einrichtungen zum drahtlosen Senden und Empfangen (EuM, R 34 * APT 955). — Über eine neue französische Flugfunkstelle bei Saint-Hubert Marique (BSBE 253). — Die französische Funkstation Lafayette nahm ständigen Telegrammverkehr auf mit Niederländisch Indien (Bandoeng), Portugal (Lissabon)

und Französisch Kongo (Brazzaville) (APT 864). — Die HF-Abteilung des National Physical Laboratory (England) untersuchte besonders eingehend die Ausbreitung der elektrischen Wellen (Eln 98/408).

Empfänger, Schaltungen und Einzelheiten. Runge (TFZ 47/50) behandelt rechnerisch Verstärkung und Selektion des abgestimmten Hochfrequenzverstärkers und gewinnt Gesichtspunkte für die beste Dimensionierung. Aus der Resonanzkurve eines Kreises lassen sich resultierende Selektionskurven von vielen Stufen ermitteln. Praktische Forderungen schränken die Ausnutzung der durch die Rechnung gegebenen Möglichkeiten ein. Meßverfahren zur Einschaltung der durch Rechnung und Entwurf festgelegten Maße und zur Kontrolle der Ergebnisse werden beschrieben. Messungen zeigen die gute Übereinstimmung der Resultate mit der Rechnung. — Gesichtspunkte für den Bau von Spulen und Näherungsformeln für Spulenverluste gibt Butterworth (WiWd 18/501). — Bei Flachspulen wurde der Einfluß der Dimensionierung auf die Spulenkapazität eingehend untersucht (ZFT 39, 49). — Um die dielektrischen Verluste zu vermindern, hat man Blockkondensatoren mit Luftdielektrikum ausgeführt (EA, R 119, 127). — Wegen der geringen erforderlichen Anodenspannung bedeutet die Verwendung von Doppelgitterröhren eine wesentliche Batterieersparnis (WiWd 18/512). — Für drahtlosen Schnelltelegraphenverkehr im deutschen Kontinentalverkehr wird fast ausschließlich das Creed-System angewandt. Bei Druckempfang erzielt man etwa 90 Worte in der Minute (TP 267). — In Frankreich benutzt man für den drahtlosen Telegrammverkehr auch den Baudot-Apparat (EA, R 2). — Die Entladung in einer Gasentladungsstrecke kann man durch eine Hilfszündung einleiten. Man kann auf diese Weise ein Relais bauen, das die Empfindlichkeit der besten mechanischen Relais um das 10^5 fache übertrifft (ETZ 1291). — Im Empfängerbau zeigt sich das Bestreben, alle Abstimmittel fest einzubauen, so daß nur die Bedienungsgriffe außen sichtbar sind (EA, R 143). — Die Marconi-Gesellschaft entwickelte einen Presse-Empfänger, der für ungeschultes Personal besonders geeignet ist (EWd 90/78). Chrétien (RGE 21/61 D nach TSFm 7/237) beschreibt eine Neutralisationsschaltung mit Widerstandskopplung. — Bei Verstärkerröhren mit Raumladegitter läßt sich im Gegensatz zur Eingitterröhre eine vollständige, von der Frequenz unabhängige Neutralisation erreichen (EuM, R 56 nach QSTF Febr. 1927). — Die mit einem rückgekoppelten Gleichrichter maximal erreichbare Lautstärke hängt davon ab, bei welchem Anodenruhestrom die Selbsterregung einsetzt. Mittelmann (JBDT 30/157) gibt für die Negadynschaltung eine Schaltmöglichkeit an, um die Selbsterregung erst bei hohen Werten des Anodenruhestromes eintreten zu lassen. — Antennen liefern verschiedene Empfangsenergien, je nach der Art der Erdung. Székely (JBDT 29/155) vertritt die Ansicht, daß es sich dabei um den Einfluß des Bodenfeldes handelt, das auf den unter der Oberfläche verlegten Leitungen stehende Wellen bildet. — Zur Verbindung eines rückgekoppelten Audions mit einem Rahmen wird an Stelle der elektromagnetischen eine elektrostatische Rückkopplung empfohlen (ZFT 191). — Man hat induktive und kapazitive Kopplung bei Empfängern in der Weise kombiniert, daß für einen größeren Frequenzbereich konstante Energieübertragung erzielt wird (JBDT 29/196 nach PIR 605). — Haynes (RGE 21/174 D nach WiWd 19/247) beschreibt eine Apparatur, die sowohl zum Senden wie auch zum Empfangen geeignet ist. — Bei Kurzwellenempfängern wird vielfach symmetrische Gegentaktschaltung angewandt (Aubert, TSFmod. 8/266 ref. RGE 22/181 D).

Eine Empfänger-Meßapparatur von E. Klotz (TFZ 45/54) besteht aus einem HF-Generator, dessen Welle zwischen 100 m und 25 km veränderlich ist, und der mit wählbarer Tonfrequenz von 0 bis 100 vH modulierbar ist. Die mit geeichter Kopplung übertragbaren Spannungen betragen minimal 0,005 μV und maximal 0,015 V. Der zu prüfende Empfänger wird über eine künstliche Antenne angeschlossen und die an der normalen Ausgangsbelastung liegende Spannung mit einem Röhrenvoltmeter gemessen. — Nach Oakly, der eine ähnliche Apparatur beschreibt (JAI 568), dividiert man zur Bestimmung der Empfindlichkeit die

Ausgangsspannung durch die Eingangsspannung. Zur Messung der Selektion mißt man abhängig von der Frequenz die Eingangsspannung, die für konstante Ausgangsspannung erforderlich ist. Zur Qualitätsmessung variiert man die Modulationsfrequenz bei konstantem Modulationsgrad und konstanter Trägeramplitude. Mit der Frage der quantitativen Empfängerprüfung befaßt sich noch eine Reihe von anderen Veröffentlichungen (PIR 15/99, 329, 387 * JBDT 30/195 * JAI 568, 1464). — Als HF-Oszillograph hat sich besonders der Kathodenoszillograph bewährt (RGE 21/154 D nach QST fr 4/30). — Turner (JIEE 65/881) beschreibt die Einrichtung eines HF-Laboratoriums.

Bei Vergleich von Röhren- und Kristalldetektor-Gleichrichtung zeigt sich, daß bei sehr schwachen Amplituden beide Gleichrichter die gleiche Empfindlichkeit aufweisen (RGE 21/62 D nach Onde él 5/593). — Die für Kristalldektektoren verwandten Kristalle zeigen je nach ihrer Empfindlichkeit eine andere chemische Zusammensetzung (JBDT 30/190). — Ein japanisches Laboratorium veröffentlichte Untersuchungen über synthetische Detektorkristalle. Hinsichtlich der Detektortheorie wird die Auffassung vertreten, daß es in erster Linie auf die Fähigkeit der Elektroden, Elektronen auszusenden und aufzunehmen, ankommt (EWd 90/626). — Es sind verschiedentlich Präzisionsdetektoren mit automatischer Kontakteinstellung angegeben worden (HelR 58 * EA, R 19, 30, 80). — Vielfach wird auch synthetischer Bleiglanz verwandt (WiWd 20/774). — Die Detektorwirkung von Metallflächen wurde untersucht (RGE 21/62 D nach Onde él 5/464 * APT 526). — Die Kombination Leiter/Nichtleiter (Johnsen-Rahbek) zeigt Detektorwirkung (RGE 21/175 D nach WiWd 18/588). Die erhaltenen Gleichströme sind zwar äußerst schwach, doch fällt bei dieser Detektoranordnung das Suchen nach einer empfindlichen Einstellung fort. — Wird bei einer Detektoranordnung die Reihenentwicklung der Charakteristik nach dem quadratischen Glied abgebrochen, so ist die Gültigkeit der Überlegungen auf sehr schwache Amplituden beschränkt. Chaffee und Browning (JBDT 30/69 nach PIR 15/113) untersuchen auf diese Weise die verschiedenen Gleichrichteranordnungen. — L. B. Turner (JBDT 29/162 nach El 97/288, 412, 556) betont, daß Verzerrung infolge der Zeitkonstanten der Kreise nicht nur beim Audion, sondern auch bei anderen Gleichrichtern möglich ist. Diese Verzerrung ist stets dadurch zu vermeiden, daß man die Zeitkonstante klein gegen die Dauer der höchsten Perioden der Niederfrequenz wählt. — Über Röhrengleichrichtung siehe ferner: RGE 22/80 D nach CR 184/1000 * APT 745.

Peiler und Peilanlagen. Eine Rahmenantenne peilt nur dann richtig, wenn die Wellen horizontal einfallen und die Polarisation normal ist. Unabhängig von diesen Einflüssen weist sowohl eine Doppelantenne wie eine V-Antenne immer richtig (JBDT 29/181). — Die Möglichkeiten einer Falschweisung bei Goniometeranordnungen verschiedener Art, ebenso bei der Flimmerpeilung nach Robinson werden von Esau (JBDT 30/15) diskutiert. — Bei Systemen, die in den Teilsystemen und im Hauptsystem aus Goniometern bestehen, ist Empfang aus allen Richtungen ohne Verschlechterung der Störungsfreiheit möglich (Esau, JBDT 30/141). — Zur Vermeidung des Antenneneffektes des Rahmens allein wird bei einem Peiler der Radio-Corporation der Rahmen über einen Transformator angeschlossen, dessen beide Wicklungen elektrostatisch gegeneinander abgeschirmt sind (JBDT 29/30 nach Eln 97/125). — Bei elliptischen Drehfeldern liefert ein Rahmenpeiler mit Hilfsantenne ein absolutes Minimum (JBDT 30/23). — Funkpeilungen mit kurzen Wellen haben tagsüber geringere Mißweisungen als bei Nacht (JBDT 29/30 nach Eln 97/127). — Ein Kurzwellenpeiler, bei dem sich die Empfangsapparatur mit dem Rahmen dreht, wird von Michelssen beschrieben (JBDT 30/183). — Weiter sind Einzelheiten über Kurzwellenpeiler von Dunmore (JBDT 30/131, 132 nach BStSci., Pap. 21/25, 409) angegeben worden. — An mehreren Punkten der englischen Küste wurden Peilstationen errichtet (ERw 101/600). — Über das Verhalten von Oberflächenstrahlung und Raumstrahlung bei Kurzwellen-Peilungen, sowie über den Einfluß von Tag und Nacht wurden von der Reichs-

marine gemeinsam mit Telefunken Versuche gemacht (JBDT 30/188). — Immler (JBDT 30/60) gibt eine gegenazimutale Karte zur Ermittlung der Azimutgleichung an. — Um einen Empfänger aufzubauen, der nur auf den absoluten Wert der ankommenden Feldstärke und nicht auf ihre Orientierung im Raume anspricht, kombiniert man nach einem Vorschlage von Korshenewsky (JBDT 29/78) drei gleich große Antennen, die entsprechend den Koordinatenachsen rechtwinklig zueinander orientiert sind.

Wellenkontrolle. Bei der großen Anzahl von Rundfunksendern ist die Wellenkonstanz der Sender von großer Bedeutung. Leithäuser (EF Sh 83) gibt ein Verfahren zur Fernwellenmessung an, wobei die Abstimmung als Mittelwert aus zwei Überlagererfrequenzen erhalten wird, die denselben Überlagerungston ergeben. — Bei der Bedeutung des Quarzresonators für Wellenkontrolle und Sendersteuerung ist die Zahl der Veröffentlichungen über diesen Punkt besonders groß: Ein Quarzresonator dämpft einen Schwingungskreis im Resonanzfall so stark, daß man zur Wellenkontrolle eine empfindliche Minimumsmethode verwenden kann (A. Meißner, JBDT 29/20). Den technischen Bedürfnissen entspricht jedoch nicht so sehr eine Wellenkontrolle als vielmehr eine Frequenzsteuerung. Für kurze Wellen wird dabei Frequenzvervielfachung angewandt. — Dye (JBDT 29/94 nach Proc. Phys. Soc. 38/399) gibt den äquivalenten Schwingungskreis eines Quarzresonators an, der bei der tatsächlichen Resonanzfrequenz einen rein ohmschen Widerstand darstellt. — Watanabe (JIEE Jap. 466/506, 529 * RGE 22/121 D) zeigt, daß man mit Hilfe von zwei Elektrodenpaaren die Resonanzfrequenz variieren kann. — Eine Zusammenfassung der grundlegenden Eigenschaften eines piezoelektrischen Quarzes gibt M. Zorn (ZDI 1722). — Die Dämpfung eines Kristalls ist von mechanischen, akustischen und elektrischen Verhältnissen abhängig (Heegner, JBDT 29/177). — Der Einfluß eines elektrischen Feldes äußert sich sowohl in mechanischen Deformationen des Quarzes als auch in Änderungen seiner optischen Eigenschaften (RGE 22/464). — Um die Resonanzfrequenz eines Quarzes vom Luftspalt unabhängig zu machen, wird der Kristall mit einer dünnen Metallschicht überzogen (Gabel, JBDT 29/194). — Castellain (WiWd 18/576) bespricht die Vorteile einer Neonröhre als Indikator bei Wellenmessern.

Kurzwellen-Funkstellen. Apparate. Besondere Verwendung der Funktelegraphie. Funkkonferenz.

Von Dr. S. Klimke, Berlin.

Kurzwellen-Funkstellen. Die Errichtung einer Funkstelle setzt Überschlagsrechnungen über ihre Stärke voraus auf Grund der Lage, der sicher zu überbrückenden Entfernungen usw. siehe Tsiklinski u. V. J. Volynkia (RGE 21/956). — Berichte über ausgeführte Funkstellen finden wir bei J. Liston in GER 34. Er beschreibt neue, bemerkenswerte Anlagen des Jahres 1926. Ferner Ch. Crawley in ERw 100/592, 675, 749; EuM, R 110, Sender HBC in Münchenbuchsee; JAI 712, 714 in USA; ERw 101/445 Beamstation in Grimsby zum Verkehr mit Indien; ERw 101/50 zum Verkehr mit Südafrika; ERw 100/627 zum Verkehr mit Australien; Eln 98/319, 378 Beschreibung der Funkstellen Grimsby und Skegness.

Die Ultra-Kurzwellen sind bisher noch nicht technisch verwertet worden, ihrer Erforschung gelten jedoch große Anstrengungen. Bis zu sehr kleinen Wellenlängen gelten für ihre Erzeugung durch Röhren dieselben Rückkopplungsgesetze wie für die langen Wellen, wie Barkhausen (ENT 276 * TFT 204) ausführt. Die Schwingungskreise benutzen dabei als Kapazitäten die natürlichen Röhrenkapazitäten, die freilich eine untere Grenze für die Wellenlänge setzen. Die Laufzeit der Elektronen beginnt eine Rolle zu spielen und es gibt einen Übergang zu den Schwingungen nach Barkhausen und Kurz. Mit den Schwingungen in diesem Gebiet beschäftigt sich K. Kohl (ETZ 1659). Nach seiner

Auffassung sind auch für diese Gebiete die durch Röhrenkapazität und Zuleitungen gebildeten Schwingungskreise maßgebend für die Wellenlänge; nur erfolgt die Rückkopplung nicht wie bei langen Wellen, sondern durch Induktion der zwischen den Elektroden laufenden Elektronen auf diesen Schwingungskreis. — Allgemeines über Erzeugung kurzer Wellen und ihre Wirkungsweise gibt Esau (EuM, R 125). — Weitere Möglichkeiten, sehr kurze Wellen zu erzeugen, bestehen durch Verwendung von Sekundärelektronen bei Zwischenschaltung eines Widerstandes zwischen Gitter und Anode (H. Kröncke, RGE 22/7 D), oder unter Verwendung einer Magnetronschaltung. In dieser Schaltung hat K. Okabe (RGE 22/93 D nach JIEE Jap 467/575) Wellen bis zu 19 cm erhalten. — Noch eine andere Art der Kurzwellenerzeugung zeigt Eccles (ETZ 775), indem er Zweielektrodenröhren benutzt, die in ein Lecherdrahtsystem als Brücke eingeschaltet sind. — Eine Methode, beliebig viel Röhren in ein schwingendes Lechersystem zur Erzeugung kurzer Wellen bis unter 1 m parallel zu schalten, zeigt R. Manke (ZFT 79). Einen Demonstrationssender für eine 6 m Welle, von W. Schmitz mit normalen Rundfunkteilen erbaut, finden wir in EuM, R 7 beschrieben. Dem Multivibrateur von Abraham u. Bloch ist eine Arbeit von K. Heegner (JBDT 29/151) gewidmet, und über Relaxationsschwingungen schreibt B. van der Pol jr. in (JBDT 29/114). Dies sind Schwingungen, die keine Sinusform haben, für die nicht, wie für sinusförmige Schwingungen $T = 2\pi . LC$, sondern $T = {}^1/_2 \pi . RC$ gilt. Eine Anwendung findet diese Schwingungsart in dem eben erwähnten Multivibrateur. — F. Eisner und E. Friedländer (JBDT 29/69, 70) üben Kritik an der Arbeit von Kiebitz (JB 1926/235). Die vorgeschlagenen Schaltungen seien identisch mit Rückkopplungsschaltungen. Kiebitz hält demgegenüber an seiner Auffassung fest. — Die von einem getasteten Sender gelieferte Schwingungsform untersucht mathemathisch F. A. Fischer (JBDT 30/188). Während eine modulierte Hochfrequenzschwingung im allgemeinen ein unperiodischer Vorgang sei, ist sie beim Tasten jedoch periodisch.

Apparate, Kondensatoren. Rechenmethoden für verschiedene Randkurven von Kondensatoren finden wir bei W. H. F. Griffiths (EuM, R 9). Weitere Rechnungen gibt O. C. Roos (JBDT 29/132), und zwar für Randkurven für frequenz- und wellen-proportionale Skala. Über einen Schnitt für lineare Frequenzabhängigkeit findet sich eine kurze Notiz bei F. Kopatschek (JBDT 29/68).

Wellenmesser. Maximal-Minimal-Rechnungen für Ströme und Spannungen in Abhängigkeit von den komplexen Widerständen eines Kreises liefert W. van B. Roberts (APT 737). Zur Frequenzbestimmung dienen einmal normale Wellenmesser, jedoch haben diese meist eine zu geringe Genauigkeit (1 bis 2%). Unter Verwendung eines Überlagerungsverfahrens kann man jedoch auch mit solchen Wellenmessern noch Messungen mit einer Genauigkeit von 0,001 ausführen (Leithäuser, TFT 203). Für sehr genaue Wellenbestimmungen kommen jedoch nur Quarze und Stimmgabeln in Frage. Diese lassen sich zur Normalfrequenzerzeugung und Synchronisierung verwenden (E. Klein, G. F. Rouse, JBDT 30/196). — Einen Tongenerator für rein sinusförmige Frequenzen über einen weiten Bereich beschreibt G. Lubszynski (TFZ 44/57). — In EuM, R 5 finden wir einen Bericht über die radiotechnischen Untersuchungen im National Physical Laboratory in Teddington, welches sich hauptsächlich mit der Schaffung von Frequenznormalen befaßt.

Schaltungen. Die Speisung von Sendern und Empfängern über Drosselketten behandelt R. Barthélemy (RGE 21/134 D nach QST fr. 8/25). — Ein neues Verfahren für Geheimtelegraphie wird von J. Jammet (RGE 21/61 D nach Onde él. 5/365 * ZFT 110) angegeben. Er teilt die Systeme für Geheimtelegraphie in zwei Gruppen, 1. solche, bei denen die Trägerwelle besondere Behandlung erfährt und 2. solche, bei denen die Zeichen verändert werden. Sein System ist von der zweiten Art, indem an die Zeichen Punkte und Striche nach einem beliebigen, vorher ausgemachten Schema angefügt werden, die auf der Empfängerseite in entgegengesetztem Sinne zugegeben

werden, so daß dort wieder die normalen Zeichen erscheinen. Das Verfahren setzt guten Synchronismus voraus.

Seeschiffahrt. Im See- und Sicherheitsdienst geht man ernstlich an die Schaffung automatischer Notrufempfänger. In ERw 101/362 sind die Systeme von Marconi und Siemens Br. beschrieben. Diese Empfänger machen die Schaffung eines neuen Notrufzeichens wünschenswert (E. Robert in JT 137). — Der See-Sicherheits- und Navigationsdienst ist durch die Funkpeilung um ein Bedeutendes bereichert worden; man erbaut an den Küsten Peilsender, sogenannte Funkleuchttürme. Diese senden entweder bestimmte Zeichen allseitig aus oder sie senden gerichtete Strahlen (L. de la Forge, RGE 21/207 D * QST fr. 2/46). — Die vollständige radiotechnische Ausrüstung eines Schiffes ist demnach bereits sehr reichhaltig (S. G. Brown Ltd., ERw 101/522). — Drahtlose Fernlenkversuche von Schiffen beschreibt Chauveau (BSFE 1410).

Flugverkehr. Die Funkentelegraphie wird in wachsendem Maße im Flugverkehr zur Nachrichtenübertragung und zum Peilen verwendet. Papin (RGE 21/72 D nach TSF mod. 7/198) beschreibt eine Methode zur Höhenpeilung mit kurzen Wellen. (Loten.) — Über Sende- und Empfangsversuche mit kurzen Wellen vom Flugzeug aus findet man einen ausführlichen Aufsatz von H. Plendl in ZTP 456. Diese Versuche wurden von der D. V. L. veranstaltet. Die Laboratoriums- und Forschungsarbeiten der Funkabteilung dieser Anstalt finden wir in einem Bericht von H. Faßbender (JBDT 30/173) beschrieben.

Funkkonferenz. Über die bevorstehende internationale Funkkonferenz, die im Oktober des Berichtsjahres stattfinden soll, finden sich Angaben in RGE 21/889; Adam, RGE 22/915; R. Hornung, ENT 545; EA 431; TFT 298.

Die **Entwicklung des europäischen Funkverkehrs** beschreibt Lengsfeld (TFZ 45, 46/99); das deutsche Funkwesen Thurn (TFZ 45, 46/7); die Radiotelegraphie und -Telephonie in Frankreich J. Bethenod (RGE 21/915) und RGE 21/1005.

Gerichtete Telegraphie.

Von Ingenieur Herbert Muth, Berlin

Theorie. Die Auswertung von Peilungen und die hierbei anzuwendenden Kartenarten, ferner die notwendigen Berechnungen bei Peilungen über große Entfernungen werden von Nitzsche (TFZ 44/72; 45, 46/88) behandelt. — Die Ursache und Beseitigung von Peilfehlern auf Schiffen wurde von F. A. Fischer (TFZ 44/63; s. a. 42/76) untersucht und theoretisch behandelt. — Eine kurze Darstellung über die Notwendigkeit der Verwendung von Hilfsantennen zur Erreichung einer scharfen Peilung wird von Michelssen (TFZ 44/71) gegeben. — Adcock (Eln 98/408) verwendet auch horizontal polarisierte Hilfsantennen zur Erreichung genauer Peilungen. — R. Mesny (Onde él. 6/181 * RGE 22/86 D) gibt Diagramme von Richtantennen.

Versuche. Peilversuche auf kurzen Wellen wurden von F. Michelssen (TFZ 44/66) gemacht. In einem weiteren Aufsatz beschreibt F. Michelssen (TFZ 45, 46/96) die aufgetretenen Schwierigkeiten bei Funkpeilungen mit kurzen Wellen. — A. Esau (ENT 276) macht auf die beobachteten Mißweisungen bei Peilungen in der Zeit von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang aufmerksam. — Die durch die Verwendung von kurzen Wellen möglichen neuartigen Richtantennen beschreibt W. G. H. Vogt (EA 411, 423). — Smith-Rose (Eng 124/587) stellte Versuche über Peilungen auf große Entfernungen an.

Apparate. O. P. Herrnkind (EA 397, 405) beschreibt den Aufbau von Peilern auf Schiffen. — Eine ähnliche allgemeine Darstellung über Peiler und ihre Anwendung gibt Malgorn (GC 89/272 * RGE 21/72 D). — Der tech-

nische Aufbau des Telefunken-Peilgerätes Typ E 358 N wird in TFZ 44/41 beschrieben. — Eine Beschreibung von Peilapparaten auf französischen Flugzeugen gibt Vivié in RGE 22/23 D nach QST fr. 3/77). — F. W. Dunmore (JAI 131 * EWd 89/160 * EuM, R 101 * RGE 21/16 D * BSt Sc. Pap. 525/25) beschreibt einen tragbaren Funkpeiler für den Wellenbereich von 39...3300 m. — Ein Peilgerät mit besonders einfacher Bedienung, welche sich durch Verwendung von Zwischenfrequenzverstärkern und besondere Kompensationskondensatoren ergibt, wird von F. W. Dunmore (QST fr. 7/26 * EuM, R 48 * RGE 21/135 D) beschrieben. — Apparate zur schnelleren Festlegung der Peilrichtung werden von Ledoux (CR 183/1029 * RGE 21/134 D) gebaut. Ähnliche Vorschläge macht Bouthillon (CR 183/955 * RGE 21/134 D).

Bildtelegraphie und Fernsehen.

Von Dipl.-Ing. Johannes Herrmann und Dr. Franz Tuczek, Berlin.

Bildtelegraphie. Allgemeines. Eine gute Übersicht über die neuen Verfahren zur Bildübertragung gibt die Arbeit von Kette und Kiel (TFT 31); kurze Beschreibung der Geräte, systematische Zusammenstellung der Arbeitsverfahren. — Die Zusammenstellung der neueren Ergebnisse von Kollatz (ZDI 227) betont besonders die amerikanischen Verfahren (Ranger, Jenkins), und hält sie namentlich für drahtlose Übertragung von Bewegungsbildern für aussichtsreich. — Eine kurze geschichtliche Entwicklung des Bildfunks von 1847 an wird in (HelR 79) gebracht. — N. R. Campbell (ERw 100/837) schlägt vor, die Frequenzänderung einer bei Überglimmspannung in Reihe mit Strombegrenzer schwingenden Photozelle zu Bildtelegraphie- und Lichtmeßzwecken zu benutzen.

Wissenschaftliches. Die Dämpfungsverhältnisse in Sende- und Empfangskreis sowie die Mehrfachtelegraphie auf einer Welle behandelt Ludenia (ENT 93) unter den Bedingungen der extremen Schnelltelegraphie. — O. Schriever (TFZ 44/35) gibt eine ringförmige Photozelle an, die das von dem abgetasteten Bildpunkt diffus reflektierte Licht besonders vollständig erfaßt. Er untersucht (TFZ 47/78) das Problem der Verstärkung in der Bildtelegraphie und gibt der Verwendung eines Trägertones nach der Lochscheibenmethode den Vorzug gegenüber der Verwendung eines Mischrohres oder der direkten Verstärkung.

Versuche. Apparate. Zwischen Berlin und Wien wurden die Bildfunkversuche aufgenommen (TFT 51). — Die Versuche zur drahtlosen Bildübertragung auf kurzen Wellen zwischen Nauen—Rom und Nauen—Rio-de-Janeiro machten nach Ilberg (TFZ 45, 46/43) eine besonders sorgfältige Durcharbeitung der Niederfrequenzverstärker erforderlich. — Zwischen Berlin und Rom konnte eine Übertragungsgeschwindigkeit von 80 s/dm² oder 0,0125 dm²/s (TFZ 44/5), zwischen Berlin und Wien eine solche von 20 s/dm² oder 0,05 dm²/s (ERw 101/533) erreicht werden. — In Genf wurden drahtlose Bildübertragungen mit einem sehr einfachen elektrochemischen Empfänger durch Fulton (ERw 101/1100) vorgeführt. — Dommerque (ZFT 45) berichtet über Versuche mit ultravioletten Strahlen als Träger von Bild- und Sprechfrequenzen. — F. Schröter (EFSh 62) berichtet über Fortschritte des Systems Telefunken-Karolus-Siemens: Verstärkung nach der Trägerstrommethode mit Lochscheibenmodulation, Differentialschaltung zur Erzielung positiver Bilder bei optischer Abtastung, Ausnutzung großer Reichweite durch Überlagerungsempfang, Zwischenfrequenzverstärkung bei kurzen Wellen. — A. Korn (HelR 167) verläßt die Selenzelle und geht zur trägheitslosen Photozelle und Abtastung nach der Reflexionsmethode über.

Neue Anlagen. Betrieb. Die erste deutsche Bildtelegraphenlinie Berlin-Wien über Fernsprechkabel wird in Betrieb genommen (ENT 507 * TFT

330). Es wird nach Siemens-Karolus-Telefunken gearbeitet und eine Übertragungsgeschwindigkeit von 6 min/dm² oder 0,167 dm²/min mit 250 000 Bildpunkten je dm² erreicht. — In Los Angeles wird ein Bildtelegraphendienst eröffnet (APT 345 * RGE 22/29 D * JAI 715), der in Verbindung steht mit sechs Stationen in Boston, New-York, Cleveland, Chicago, Atlanta, San Francisco. Es wird nach dem Bell-System gearbeitet mit 3,2 min/dm² oder 0,313 dm²/min Übertragungsgeschwindigkeit und mit 160 000 Bildpunkten je dm². — Ein Bericht von Jacob (RGE 21/144 D) beschreibt das System von Belin und seine Anwendung auf einer Reihe französischer Stationen. Das Verfahren von J. Baker zur Übertragung über Leitungen mit elektrochemischem Empfang ist mit geringen Änderungen auch zur drahtlosen Übertragung geeignet (RGE 21/207 D).

Fernsehen. Das wichtigste Ergebnis bilden die in größtem Stil durchgeführten Versuche der Bell-Co. (Eng 124/247 * JAI 712, 715 * A. Dinsdale, WiWd 20/680 * RGE 22/95 D). — H. E. Ives (Bell 551) bespricht kurz das von der Bell-Co. verwandte System. — F. Gray, J. W. Herton, R. C. Mather (Bell 560) geben Beschreibungen der Abtaster und Verstärker. Ein von einer Nipkowschen Scheibe gesteuerter Lichtfleck huscht über den fernzusehenden Gegenstand hinweg. Drei Photozellen fangen das reflektierte Licht auf. Metallkapseln, Filz- und Bleiumhüllungen schützen den Vorverstärker gegen Störungen. 9 Stufen in CR-Kopplung verstärken auf 10 mW, die ein Übertrager mit Permalloykern auf die Freileitung überträgt. Es werden je Sekunde 16 Bilder mit 2500 Bildpunkten auf einem Frequenzband von 10...20 000 Hz übertragen. Die auf der Empfangsseite verstärkten Ströme werden entweder einer kleinen Glimmlampe zugeführt, die durch eine Nipkowscheibe betrachtet wird, oder über einen HF-Modulator und einen rotierenden Umschalter einer 36 dm² großen Glimmlampe mit 2500 Elektroden, die nacheinander aufleuchten. Zur Synchronisierung (H. M. Stoller, E. R. Morton, Bell 604) wird dem Gleichstrommotor des Empfängers durch Schleifringe die Frequenz 17,7 Hz entnommen und durch einen Telephonkanal dem Sendermotor zugeführt. Mit jedem Antriebsmotor ist eine Wechselstrommaschine gekuppelt, die über den gleichen Kanal verbunden sind und mit 2125 Hz die Phase genau einhalten. Auf der Empfangsseite ist ein elektrischer Beschleunigungsbegrenzer vorgesehen. — D. K. Gannet und E. I. Green (Bell 616) machen Mitteilungen über die Freileitungsverbindung Washington-New-York (460 km) und E. L. Nelson (Bell 633) über die drahtlose Verbindung Whippany-New-York (35 km). Entzerrer halten das Übertragungsmaß auf ± 0,2 Neper konstant, Phasenausgleich engt die Laufzeitunterschiede i. A. auf ± 20 Mikrosekunden ein. — Valensi (APT 1047) bezeichnet in allgemeinen Betrachtungen über Fernsehen die Übertragung von 225 000 Bildelementen als wünschenswert. Er bespricht die Systeme von Alexanderson, Bell-Co. Baird, Dauviller, BelinHolweck, Valensi, Alexanderson (GER 78 * RGE 21/173 D * Dinsdale WiWd 20/476 * RGE 22/29 D) fordert 10 000 Punkte, behandelt Vor- und Nachteile der Telephonie- und Telegraphieschaltung, ein 5-Tönungsstufen-Verfahren und seine Fernseheinrichtung. 7 Photozellen arbeiten über 7 Kanäle auf 7 Lichtrelais. Durch ein Spiegelrad mit 24 Spiegeln werden gleichzeitig 7 ineinandergeschachtelte Bilder entworfen (49 fache Helligkeit). Baird (GC 90/200 * RGE 21/160 D) verwendet eine für infrarote Strahlen empfindliche Photozelle, Linsenscheibe, Schlitzscheibe und Lochscheibe für Trägerfrequenz, am Empfänger Glimmlampe. — Belin-Holweck (RGE 21/527) tasten direkt ab mit durch 2 sinusförmig schwingende Spiegel gesteuertem Lichtfleck, und empfangen mit Kathodenstrahlröhre. Diese verwendet auch Valensi, will sie aber durch Lichtrelais mit stroboskopischer Scheibe ersetzen. — Jenkins (RGE 21/198 D) Abtaster arbeiten mit je 4 Prismenscheiben. — Korn (EF Sh 51 * RGE 22/759) gibt eine Übersicht über seine Arbeiten, wiederholt seinen Vorschlag zur Synchronisierung mit Zentralsender und zur Übertragung auf vielen Kanälen.

XI. Telephonie.

Theorie und Meßverfahren, Kabel, Störungen, Akustik.

Von Postrat Dr. H. Salinger, Berlin.

Übersicht. Die Weiterentwicklung des Fernsprechwesens wird beherrscht durch den Ausbau des Fernkabelnetzes sowie durch die zunehmende Elektrisierung der Bahnen. Demgemäß gilt im Berichtszeitraum die theoretische Arbeit vor allem der für die Berechnung der Störungen wichtigen Frage nach der gegenseitigen Beeinflussung von Leitungen unter Berücksichtigung der Ausbreitung in der Erde, ferner den Schutzmaßnahmen gegen Störungen sowie den Meßverfahren. Daneben werden Kunstschaltungen, Kettenleiter usw. untersucht, während die Theorie der Stromvorgänge auf metallischen Leitungen als ziemlich abgeschlossen gelten kann und mehrfach in zusammenfassender Form dargestellt wird. Zahlreiche Veröffentlichungen berichten über fertiggestellte Kabel- und Verstärkeranlagen. — Die Akustik ist in lebhaftem Fortschreiten begriffen. Insbesondere werden zahlreiche neue akustische Meßverfahren entwickelt, die vor allem auf die Raumakustik und auf physiologische Fragen angewandt werden.

Theorie. Engelhardt hat in seinem Buch „Fernkabeltelephonie“ die gesamte Theorie des Gebietes im Zusammenhang entwickelt. Das gleiche tut Breisig in Bd. 17 des Geiger-Scheel'schen Handbuches der Physik, ferner Küpfmüller (EF 5/19), Lüschen u. Küpfmüller (EF 4/10), Marchay (GC 89/13, 30; Ausz. RGE 21/149), Viard (BSFE 131), sowie ausführlicher, aber unter Beschränkung auf die eigentliche Leitungstheorie, H. Schulz (TFT 183, 233, 253, 277, 356). — Breisig (EF Sh 5) betrachtet die in der Fernmeldetechnik üblichen logarithmischen Maße und kommt zu dem Schluß, daß mit dem absoluten Maßsystem sich am besten das Zurückgehen auf den natürlichen Logarithmus vereinigen lasse. — Die allgemeine Theorie der Fortpflanzung von Strömen auf Mehrfachleitersystemen wird von Carson u. Hoyt (Bell 495) behandelt, unter Besprechung der verschiedenen möglichen methodischen Vereinfachungen. — H. F. Mayer (TFT 163) macht sich von der sonst üblichen, aber bei schwacher Pupinisierung nicht mehr zutreffenden Annahme frei, daß der Ohmsche Widerstand klein gegen den induktiven sei und berechnet Dämpfung und Wellenwiderstand im allgemeinen Fall. Die vorkommenden Funktionen werden tabelliert. — Decker (Ref. ENT 275 * TFT 204) macht auf eine bisher weniger beachtete Verzerrungsquelle aufmerksam. — Morris (Eln 99/136) vergleicht Kapazität und Raumbedarf des J-H-Vierers mit dem der Sternvierer. — Die Rolle der Erde bei der Ausbreitung von Wechselströmen wird in strenger Weise von Pollaczek (ENT 18, 295, 515; zusammenfassende Darstellung ohne Mathematik EF Sh 100) behandelt, während Lindström (Eban 128) eine sehr einfache empirische Formel für die Eigen- und Gegeninduktivität von Einzelleitungen angibt; auch Mayeharra u. Fukawo (RGE 22/266) stellen eine solche Formel auf. — Die Berechnung der Leitungsnachbildungen auf graphischem Wege behandeln Weinitschke (TFT 40) sowie Feldtkeller u. F. Strecker (ENT 125). Ein Endnetzwerk zur homogeneren Verbindung einer Leitung mit einem Widerstand wird von Feldtkeller (TFT 91) angegeben; hierher gehört auch das DRP 452 495. — Bartlett (PM 3/959 * Ref. RGE 22/47 D) berechnet ein Netzwerk, das Dämpfung und Phasenwinkel von homogenen Leitungen ausgleicht. — Die günstigste Ausnutzung von Fernsprechübertragern wird von Nukiyama u. Nagai (JIEE Japan 465/380 * Ref. RGE 22/69 D) untersucht.

Meßverfahren. Diesem Thema ist der im Berichtszeitraum erschienene Bd. 16 des Geiger-Scheelschen Handbuchs der Physik gewidmet. — Ein Verfahren zur Fehlerortsbestimmung bei Unterbrechungen in Telephonkabeln geben Edwards u. Herrington (Bell 27) an, bei dem die Kapazität des Kabelstumpfes mit einem Meßstrom von 4 Hz, der rechteckige Kurvenform hat, bestimmt

wird. Die gleiche Aufgabe löst Dunand (APT 592), indem er ein früher von Küpfmüller angegebenes Verfahren auf den Fall erheblicher Ableitung an der Fehlerstelle erweitert; man muß dann von beiden Kabelenden aus messen. — Die Berücksichtigung der Spulenwiderstände bei Isolationsmessungen mit Gleichstrom an Pupinkabeln behandelt in elementarer Weise A. Kähler (TP 465). — Die besonderen Verhältnisse an Seekabeln werden von Ew. Müller (EF 5/47) erörtert. — Shackelton (Bell 142) beschreibt eine Meßbrücke für niedrige und Träger-Frequenzen; die einzelnen Zweige sind peinlich gegeneinander abgeschirmt, als Induktivitätsnormalien dienen Spulen mit Permalloy-Querblechkernen. — Die Messung elektrischer Größen kann so angeordnet werden, daß durch sie Frequenzänderungen ausgelöst werden; sendet man den Strom dann in ein sehr scharf abgestimmtes Telephon mit vorgelagertem Schalldüsenbolometer, so entsprechen den kleinen Frequenzänderungen merkliche Ausschläge (Sell, ZTP 223). — Eine Übersicht über französische Meßinstrumente der Fernmeldetechnik geben Vassilière-Arlhac und Cahen (BSFE 114, 116); eingehender behandelt Carvallo (APT 728) die Theorie und Verwendung von Apparaten zur Nebensprechmessung, ebenso Prudhon (RGE 21/205), dessen „diaphonomètre" einen veränderbaren Wellenwiderstand hat. — Die in England üblichen Verfahren zur Prüfung und Überwachung von Teilnehmermikrophonen und -Telephonen beschreibt Cohen (Eln 99/750). — Grützmacher u. E. Meyer (ENT 203) beschreiben ein Meßgerät, das aus einem Überlagerungssummer und einem Anzeige-Instrument besteht, dessen Lichtzeiger die Frequenzkurven akustischer oder elektrischer Systeme direkt auf einer Oszillographentrommel aufzeichnet, deren Achse mit dem Drehkondensator des Summers gekoppelt ist. Ein ähnliches Gerät hat Gerlach (ETZ 1660) entwickelt; desgl. Wolff und Ringel (PRJ 15/363; Ref. JBDT 30/196). Man kann die Anordnung auch durch Hinzufügung einer Gleichrichterstufe und einer Siebkette mit ganz niedriger Grenzfrequenz so abändern (Grützmacher, ENT 533 * ZTP 506), daß sie direkt zur harmonischen Analyse gegebener Klänge oder Stromkurven dient. Im Grundgedanken gleichartig ist die Anordnung von Moore und Curtis (Bell 217), die statt der Siebkette ein mechanisches Schwingungsgebilde enthält, sowie die zur Analyse von Hochfrequenz von Landeen (Bell 230). — Um die Nichtlinearität eines Systemes, also das Auftreten von Oberschwingungen, zu messen, kompensiert E. Meyer (ENT 509) die Grundfrequenz, während Schäffer (ENT 275) die gleiche Aufgabe durch Modulation einer Trägerfrequenz und Untersuchung der Seitenbänder löst. — Das Verfahren der Messung der Silbenverständlichkeit mittels sinnloser Silben wird von H. F. Mayer (ENT 184) beschrieben.

Kabel. Über die CCI-Tagungen von 1926 und 1927 berichtet Höpfner (ENT 196, 486). — Lüschen u. Küpfmüller (EF 4/10) machen Vorschläge für eine Abänderung der bisherigen CCI-Empfehlungen für Fernkabel. Die österreichischen Fernkabelpläne werden von Heider (EuM 269), die französischen von Viard (BSFE 131 * Ref. RGE 21/81), Cahen (BSFE 153 * Ref. RGE 21/81) sowie Marchay (GC 89/417 * Ref. RGE 21/70 D) beschrieben. — Zahlreiche kurze Angaben über Planung oder Fertigstellung einzelner Kabel finden sich in SZ * EF * ETZ; ausführlicher wird über folgende Kabel berichtet: Nürnberg-Wien (Stegmann u. Heider EF 4/50; Pfeuffer EF 6/20); London-Glasgow (Hart, POEEJ 19, Teil I, Juli 1926 * Ref. EF 3/54); Rom-Neapel (SZ 179). — Die Stern-Vierer-Frage erörtert Trechsel (TSTV 95 * Ref. EF 5/44) bei der Beschreibung des Kabels Zürich-Eglisau. Im Hinblick auf die Störungen sind besondere Maßnahmen bei den Bahnkabeln erforderlich; beschrieben werden die Anlagen Stockholm-Göteborg (Billing, ENT 1), Chiasso-Bellinzona (Demartin TSTV 1926, Nr. 5 * Ref. EF 3/49) und Schopfheim-Säckingen (Rihl, SZ 430). Bei der letztgenannten Anlage hat man auf Saugtransformatoren verzichtet und statt dessen unter dem Kabelmantel besondere Kupferdrähte angeordnet. — Bei Seekabeln wird jetzt an-

scheinend die Ausführung als Pupinkabel vorgezogen; im Berichtszeitraum ist ein deutsch-dänisches (Ew. Müller, EF 4/23) und ein deutsch-schwedisches (Ew. Müller, ETZ 1371) Kabel dieser Art verlegt worden. — Die zulässige Reichweite solcher Kabel wird von Pohlmann (EF Sh 39) unter Berücksichtigung der Einschwingvorgänge und der Nebensprechdämpfungen berechnet; der Aufsatz geht auch auf die Instandsetzung von Seekabeln mit Pupinspulen ein. Müller (EF 5/47) erörtert dagegen die Lebensdauer und Instandsetzung von Blei-Karup-Seekabeln an Hand neuerer Erfahrungen an den Ostpreußenkabeln. — Die Art der Betriebsausnutzung und die Maßnahmen zur Überwachung des Fernkabelnetzes beschreibt Höpfner (EF Sh 31). — Eine Kabellegung in sehr schwierigem Gelände wird in TSTV 101 beschrieben. — Über die Betonkanäle für Fernmeldeleitungen längs der elektrisierten Vorortbahnen von Chicago berichtet Trueaux (GER 198). — Die Ergebnisse der Normung der Kabelabschluß- und Verteileranlagen werden von Senger (TFT 16) im Zusammenhang dargestellt. — Der endgültige Entwurf der Vorschriften für die isolierten Leitungen in Fernmeldeanlagen findet sich in ETZ 819.

Störungen. Die Frage der Fernwirkung von mit Wechselstrom betriebenen Einfachleitungen ist weiter gefördert worden, vgl. den Absatz „Theorie". Für den Fall plötzlicher Gleichspannungsschaltungen gibt Rüdenberg (WVS 5,3/1) eine einfache Behandlungsweise an; nach ihm können solche Schaltmaßnahmen auf sehr große Entfernungen hin störend wirken. — Ollendorf (ENT 405) untersucht die Schirmwirkung von Bäumen, indem er das Problem weitgehend idealisiert und die Felder mittels konformer Abbildungen berechnet. — Experimentell wird die Schirmwirkung geerdeter Drähte, die zwischen der Hochspannungs- und der Fernmeldeleitung verlaufen, von Viel untersucht (RGE (22/264 * Eln 99/106), während Mayeharra u. Fukawo (JIEE Jap. 468/673 * Ref. RGE 22/266, 127 D) die Störfaktoren messen. Einen neuen Apparat hierzu, bei dem die Maschine nicht, wie beim amerikanischen interference factor meter, an einen Leistung verzehrenden Widerstand angelegt werden muß, sondern der induktiv angekoppelt werden kann, beschreibt Dreyfus (Aseas Tidning 17/91 * Ref. ETZ 366). — Einen Schutz gegen die Störungen sucht Ehlers (Eban 32, 37) durch Kompensation der Störspannungen zu erreichen; zu diesem Zweck sollen die zu schützenden Adern mittels besonderer Spulen mit geerdeten Hilfsadern gekoppelt werden. — Dewald (HelE 1655) beschreibt eine Schutzbrücke, die für die störende Frequenz abgeglichen ist und also diese von den Empfangsapparaten fernhält. Berichte über weitere Schutzmaßnahmen enthalten die im Absatz „Kabel" zusammengestellten Arbeiten über Bahnkabel. — Über die „Richtlinien" des CCI wird von Eggeling (Eban 266) u. Brylinski (RGE 22/263 * Eln 99/162) berichtet; die deutschen „Leitsätze" werden von Brauns im Entwurf (TFT 1) und in der endgültigen Form (TFT 238) veröffentlicht. Deren Formeln werden von Klewe (ETZ 197, 238) ausführlich erläutert und für besondere Fälle von Langrehr u. Werner (AEG 36) umgeformt und durch Kurventafeln veranschaulicht.

Akustik. Es sind mehrere Bücher auf diesem Gebiet erschienen, von denen insbesondere Bd. 8 des Geiger-Scheelschen Handbuches der Physik genannt sei, sowie Richardson „Sound" und McLachlan „Design and Function of Loudspeakers". — Das Meßverfahren mittels der Rayleighschen Scheibe wird von E. Meyer (ENT 86) und von Barnes u. West (JIEE 65/871) einer eingehenden Prüfung unterworfen, wobei sich die alte Königsche Formel bestätigt. — Zur Prüfung von Telephonen wendet Jollivet (APT 595) das Verfahren der Interferenzröhren an; Cohen (Eln 99/750) beschreibt die bei der englischen Verwaltung üblichen Verfahren zur akustischen Prüfung von Telephonen und Mikrophonen. — Das Audiometer (APT 32) gibt für alle Frequenzen bestimmte Schalldrucke und gestattet eine sofortige Ablesung der Reizschwellen Schwerhöriger im Verhältnis zum Normalwert. — Weiter ist hier auf die im Absatz „Meßverfahren" angeführten neuen Geräte zur Aufnahme von Frequenz-

kurven, zur Klanganalyse und zur Bestimmung der Nichtlinearität hinzuweisen, die z. T. gerade für akustische Zwecke entwickelt wurden. — Die subjektive Lautstärke steigt nach Kingsbury (EWd 89/1392 * ZFT 187) mit wachsender Amplitude bei tiefen Tönen rascher an als bei hohen. — Barkhausen u. Tischner (ZTP 215) finden, daß bei zusammengesetzten Tönen die Lautstärke durch den physiologisch lautesten Oberton bestimmt wird. — Crandall (Bell 100) setzt die Untersuchung der Sprache fort; nach ihm werden die Vokale durch ein doppeltes Resonatorsystem erzeugt, das aus der Mundhöhle und dem Nasenrachenraum besteht. Ein danach gebauter künstlicher Kehlkopf gab die einfachsten Vokale befriedigend wieder. — Die Theorie akustischer Filter entwickelt Mason (Bell 258) in engem Anschluß an die der elektrischen; insbesondere werden solche Filter untersucht, die aus einem Hauptrohr mit Seitenansätzen bestehen; die Theorie läßt sich leicht auf verjüngte (trichterförmige) Filter erweitern. — David (Onde él 6/47 * Ref. RGE 21/119 D) weist darauf hin, daß diese Filter für die Störbefreiung in der drahtlosen Telegraphie unwirksam sind. — Mittels des Verfahrens der Aufnahme von Scheinwiderständen für verschiedene Frequenzen untersuchen Kurokawa u. Hirota (JIEE Jap. 458/1049 * Ref. RGE 21/43 D) die zahlreichen Resonanzstellen des Trichter- und Konuslautsprechers. — Auf die gleiche Messung von Bewegungswiderständen führen Nukiyama u. Kobayashi (JIEE Jap. 457/960 * Ref. RGE 21/34 D) das Problem der akustischen Koppelung zurück, während Kurokawa (JIEE Jap., Paper 12, Dez. 1926 * Ref. EWd 89/873) nach dieser Methode die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Absorptionskoeffizienten in Webstoffen mißt. — Barkhausen mißt mittels seines neuen Schallmessers Schalldurchlässigkeitszahlen (ZDI 1471) sowie die Schallverteilung in Räumen (TFT 204). — Oszillographische Aufnahmen von Nachhallvorgängen werden von E. Meyer (ENT 135), Trendelenburg (WVS 6,1/276 * ZTP 502) u. Hollmann (ENT 180) mitgeteilt; letzterer schlägt vor, bei Rundfunkaufnahmen den Nachhall künstlich mittels eines Telegraphons zu vergrößern, während Schäffer (ENT 387) das gleiche durch geeignete Anordnung der Mikrophone und Wandbekleidung zu erreichen sucht. — Die räumliche Verteilung des Schalles, der von Flächenlautsprechern abgestrahlt wird, wird von Stenzel (ENT 239) berechnet; man erhält Beugungskurven wie bei der analogen optischen Aufgabe. — Eine Übersicht über das Richtungshören gibt Ammon (ZFT 91). — Ein neues, fast aperiodisches Telephon mit sehr leichter, stark luftgedämpfter Membran beschreibt Sell (ZTP 226); Seidl (EuM R 108) benutzt einen schwingenden Kristall als membranloses Mikrophon oder Telephon. — Jakowleff (JBDT 30/151) beschreibt ausführlich die Berechnung eines Kondensatormikrophons unter Berücksichtigung des Luftpolsters und Strahlungswiderstandes. — Bei der elektrischen Aufnahme von Grammophonplatten verwendet man die magnetische Anordnung des polarisierten Relais; Rechnung und Messung ergeben Frequenzunabhängigkeit bis zu 4000 Hz (Kellogg, JAI 1041). Das Wiedergabegerät hat gleichfalls magnetische Abnahme und verwendet einen Rice-Kellogg-Lautsprecher (Norden, ETZ 261). — Eine Anwendung des Oszillographen beim Taubstummenunterricht stellt der „Osiso“ dar (ERw 101/857); dem Schüler wird das Oszillogramm seiner Vokale gezeigt und er muß sich bemühen, sie denen des Lehrers möglichst ähnlich zu machen.

Weitverkehr und Verstärkertechnik.

Von Ministerialrat K. Höpfner, Berlin.

Europäische Fernsprechvereinigung. Der Internationale Beratende Ausschuß für den Fernsprechweitverkehr (CCI) tagte in Como vom 5. bis 12. September (K. Höpfner, EF 6/16 * TFT 295). An diese Tagung schloß sich ein technisch-wissenschaftlicher Kongreß der Telegraphie und Tele-

phonie auf und ohne Leitungen zu Ehren von Alessandro Volta, verbunden mit einer Ausstellung auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie (F. Breisig, EF 6/12).

Fernsprechnetze und Leitungen. Im Berichtsjahr ist eine neue (die dritte) transkontinentale Fernsprech- und Telegraphenlinie von Chicago nach Seattle, durch das nördliche Gebiet der Vereinigten Staaten mit 3 Sprechkreisen und 14 Telegraphenwegen fertiggestellt worden (JAI 713). Neben diesem Nachrichtenweg besteht noch ein solcher nach San Francisco durch das mittlere Gebiet und ein dritter auf dem südlichen Weg längs der mexikanischen Grenze. — Die Versammlung der Pacific-Coast-Gruppe des AIEE in Salt Lake City erörtert den Vortrag von Nance und Jacobs (JAI 1926/1061 * JB 1926/175) über die Übertragungseigenschaften der transkontinentalen Telephonie in Nordamerika (JAI 284). — B. Jewett berichtet über Fortschritte im Fernsprecher auf weite Entfernungen (APT 486). Der Bericht wird ergänzt durch eine Mitteilung von Shreeve, des Technischen Vertreters des Bell-Konzerns in Europa, der auf noch jüngere Fortschritte auf diesem Gebiet hinweist (APT 743). — K. Hoheisel behandelt bei der Eröffnungsfeier für das Fernkabel Wien-Passau-Nürnberg am 4. Januar die Entstehungsgeschichte, Bedeutung, Bau und Verlegung dieses Kabels (EF 3/3); vgl. a. EuM 57. — G. di Pirro berichtet über Fortschritte des Fernsprechweitverkehrs (Eltecn 14/525 * ref. RGE 22/159 D). — In EF 3/34 wird untersucht, auf welchem Wege Finnland am einfachsten an das europäische Fernkabelnetz angeschlossen wird; empfohlen wird der Weg von Äbo über die Alandinseln nach der schwedischen Küste in der Nähe von Stockholm. — K. Höpfner (EF 4/66) berichtet über die Führung und die el. Eigenschaften der deutsch-englischen Fernsprechleitungen über Holland. — A. Demartin EF 3/49 * TSTV Nr. 5) beschreibt das 1921 verlegte Fernkabel Bellinzona-Lugona-Chiasso. — Die Veröffentlichung von A. B. Hart (POJ 19 II., Juli 26) über das Fernsprechkabel London-Glasgow und seine Verstärkerämter wird in EF 3/54 im Auszug wiedergegeben. — Nach einer Mitteilung in RT Nr. 40 ist mit der Inbetriebnahme des Fernkabels Paris-Rouen-Le-Havre im Juli 1926 begonnen worden (EF 3/65). — In EF 3/67 und 4/77 werden 52 neue zwischenstaatliche Fernleitungen beträchtlicher Länge benannt, die das deutsche Fernkabelnetz durchlaufen. — A. Mentz (EF 4/60) berichtet über den Ausbau des europäischen Fernkabelnetzes. — EF 4/74 berichtet auszugsweise aus RT Nr. 43 Februar 27 über die französischen Fernkabelpläne. — Im Fernkabel Paris-Nancy-Basel sind für die 43. Sitzung des Völkerbundes in Genf am 6. und 7. Dezember 1926 u. a. 3 neue Fernsprechleitungen Paris-Genf in Betrieb genommen worden (EF 4/74). — Über das Kabel Paris-Straßburg-Basel wird eingehend berichtet (APT 342 * EF 5/60 nach TSTV 119). — Anfang April wurde das deutsche Fernkabelnetz mit dem französischen Netz durch ein 98-paariges Fernkabel Appenweier-Straßburg verbunden, in dem zunächst erst 14 deutsch-französische Fernleitungen, darunter 4 Leitungen Berlin-Paris und 2 Frankfurt-Paris, dem Betrieb übergeben wurden (EF 4/74). — Das französische Fernkabelnetz soll durch ein Fernkabel Paris-Bordeaux (554 km) erweitert werden, dessen Herstellung Verlegung und Inbetriebsetzung der A.-G. Siemens & Halske übertragen worden ist (EF 6/46). — In RT Juni Nr. 47 S. 431 wird über die Erweiterung der französischen Fernsprechverbindungen nach dem Ausland berichtet (EF 6/47). — Das 1926 verlegte neue deutsch-dänische Fernsprechseekabel für Vierdrahtschaltung ist nach Fertigstellung der beiderseitigen Landkabelanschlußstrecken dem Betrieb übergeben worden. — E. Müller und K. Redin (EF 4/23, 76) berichten über die Bauart, die elektrischen Eigenschaften und die Verlegung dieses Seekabels. — F. Lüschen und K. Küpfmüller (EF 4/10) suchen die zweckmäßigste Pupinisierungsart von Fernkabeln mit dem Ziel, einen Weg zu finden, auf dem die Vereinheitlichung der verschiedenen Pupinisierungssysteme im europäischen Fernkabelnetz möglich ist. — K. Küpfmüller (EF 5/19) bringt als wissenschaftliche

Grundlage für die eben genannte Arbeit eine Untersuchung über „Die Übertragungseigenschaften von Fernkabelverbindungen". — L. Litzinger (EF 5/1) erörtert die Möglichkeiten eines transkontinentalen Fernsprechweitverkehrs zwischen Europa und Asien (Indien). — EF 5/39 gibt den Aufsatz von W. H. Gunston wieder über die Entwicklung der Fernsprechverbindungen Englands mit dem Festland. — Zwischen England und Frankreich ist ein neues Fernsprechseekabel mit sieben Viererseilen des Krarup-Musters (Lieferer Siemens Brothers) zwischen den Landungsorten Sandgate und Andreselles ausgelegt worden (EF 5/60; 6/57). — R. Feist (TFT 325) berichtet über neue Fernsprechverbindungen zwischen dem Festland und England. — Den Fernsprechverkehr zwischen England und dem Festland behandelt EF 6/59 nach TTJ Nr. 148, 149. — Nach TTJ 149/227 sind in England mehrere Kabellinien in Betrieb genommen worden, u. a. Hull-Grimsby, Tavistock-Pencanze, ferner 80 neue oberirdische Fernleitungen (EF 6/58). — Zwischen Oslo und London, sowie Danzig und London ist der Fernsprechverkehr eröffnet worden (EF 6/59 nach Eln 99/80, 229). — EF 6/44 berichtet über die längste ständige Fernsprechverbindung in Europa zwischen London und Stockholm im Durchgang durch das deutsche und holländische Fernkabelnetz. — ETZ 332 bringt nach schwedischer Quelle Einzelheiten über den Ausbau des schwedischen Fernkabelnetzes auf der Strecke Stockholm-Norrköping, der ersten Teilstrecke des Fernkabels Stockholm-Malmö. — Hans Pfeuffer (EF 6/20) bringt nähere technische Einzelheiten über Bau, Verlegung und erzielte Meßergebnisse des Fernkabels Wien-Passau. — In Österreich wird das Fernkabel Linz-Salzburg-Innsbruck-Bludenz-Oberriethe mit Anschluß nach der Schweiz gebaut (EF 6/56). — Ferner werden Fernkabel geplant: Wien-Agram über Marburg (Anschluß nach Jugoslavien), Wien-Lundenburg (Anschluß nach Prag) (EF 6/57). — Auf der Fernkabellinie Wien-Budapest ist der Fernsprechverkehr aufgenommen worden (EF 6/55). — Crämer erörtert die Fortschritte und Zukunftsaufgaben des internationalen Fernsprechverkehrs; auch Funkfernsprechverbindungen beginnen, sich als Zwischenglieder in den internationalen Fernsprechverkehr einzuschieben und einen Weltfernsprechverkehr anzubahnen (ETZ 1645 * EF 6/3). — Rud. Fiedler (EF 3/38) behandelt die Übertragung von Rundfunkdarbietungen in Fernkabeln und stellt eine Reihe von Bedingungen auf, denen die Kabel für diesen Zweck genügen müssen.

Apparate für den Weitverkehr. In RGE 22/811 wird in einem Bericht über den Internationalen Kongreß in Como 1927 der Vortrag von B. S. Cohen über Eichkreise für Fernsprechübertragung und die technische Prüfung von Mikrophonen und Fernhörern wiedergegeben. — Der Geschäftsbericht der schweizerischen Telegraphen- und Telephon-Verwaltung für 1926 bringt näheres über die Fortschritte in der apparattechnischen Ausrüstung für den Fernsprechweitverkehr der Schweiz (APT 759). — Der Ausschuß für Fernmeldewesen des AIEE berichtet (JAI 712), daß die el. Vorgänge in Leitern beim Stromdurchgang der Verstärkung eher eine Grenze setzen als die aus den Verstärkerröhren und ihren Stromquellen entspringenden störenden Geräusche. — In den TSTV, Heft 5 wird ein Aufsatz von P. Erikson und R. A. Mack wiedergegeben, über den in EuM 662 berichtet wird. — J. Becker (EA 375) behandelt Pupinkabel und Verstärkerröhren im Fernsprechweitverkehr, ebenso H. Bourquin (EA 351) die Echosperren. — R. Feldtkeller bringt eine wissenschaftliche Abhandlung über rechteckige Verstärkungskurven, die für Trägerfrequenzbetrieb von Bedeutung sind (WVS 6, 1/81). — R. Feldtkeller und H. Bartels (WVS 6,1/65) behandeln die Frage, wie Übertrager und Entzerrer für Fernsprechverstärker zu bemessen sind. — Die AEG (HelE 1741) hat Zwischenverstärker-Einrichtungen für kleine Fernsprechbetriebe entwickelt. — R. Zühlke (TFT 9) berichtet über Verstärkerämter neuer Bauart. — G. Grimsen (TFT 49) beschreibt eine von der A-G. C. Lorenz nach Angaben des TRA gebaute Meßeinrichtung für betriebsmäßige Verstärkungsmessungen. — F. Lange (TFT 65) behandelt die Fragen, welche Aufgaben dem Fernkabel-Knotenpunkt in Frankfurt (Main) im Fernkabelbetrieb

zufallen und wie dieser Knotenpunkt für die Erfüllung der genannten Aufgaben apparattechnisch ausgestaltet worden ist. — K. Höpfner (TFT 166) behandelt die Fragen der Verbindung von Vierdrahtleitungen untereinander. — K. Nottebrock und R. Feldtkeller (TFT 307) berichten über die Entwicklung der Fernsprechverstärker im Jahre 1927 und über die Grundlagen der sogenannten Einheitsverstärker. — Die EC 5/273 bringt einen ausführlichen Bericht über die Ausstellung von Apparaten der International Standard El. Corp. für den Fernsprechweitverkehr in Paris 29. November bis 6. Dezember 1926. — H. F. Mayer (ENT 379) beschreibt den Pegelzeiger von S & H, der Pegel unmittelbar abzulesen gestattet. — ETZ 10, 28 bringen die Wiedergabe eines Vortrags und die anschließende Diskussion in einer Sitzung des ETV über verzerrungsfreie Niederfrequenz-Widerstandsverstärker, verbunden mit einer Darstellung des Zusammenhangs zwischen Verstärkungsfaktor, Grenzen des Durchlässigkeitsbereichs und Verstärkerdaten. — Hierauf nimmt auch ein Meinungsaustausch von H. Barkhausen und H. F. Mayer Bezug (ETZ 306). — Über die Bemessung von Niederfrequenzverstärker mit Widerstandskopplung unter besonderer Berücksichtigung der Verzerrungen berichtet M. v. Ardenne (ETZ 36). Hieran schließt sich ein Meinungsaustausch zwischen O. v. Malotki und M. v. Ardenne (ETZ 1468). — Curchod behandelt den gegenwärtigen Stand des Fernsprechweitverkehrs an Hand der internationalen Ausstellung von Apparaten und Meßeinrichtungen für diesen Weitverkehr während der Tagung des CCI in Paris vom 29. 11. bis 8. 12. 26 (RGE 21/781, 823).

Betrieb der Weitverkehrsleitungen. A. Lindow (EF 3/17) behandelt die Tarifbildung im europäischen Fernsprechverkehr. — H. Gesell (EF 3/31) stellt Betrachtungen an über die Bedeutung des internationalen Fernsprechweitverkehrs für die Presse. — Im EF 3/36 wird über eine Tagung des Ausschusses der „Internationalen Handelskammer“ für den Fernsprechverkehr berichtet; seine Beschlüsse werden von E. Wiehl (EF 4/58) einer Kritik unterzogen. — Dem 4. Kongreß der Intern. Handelskammer (27. Juni bis 2. Juli 27 in Stockholm) ist von seinem Fernsprechausschuß ein Bericht über den zwischenstaatlichen Fernsprechverkehr vorgelegt worden (EF 6/41 * EC 6/91). — Die Verkehrskommission des Völkerbundes hat festgestellt, daß kein Anlaß vorliegt, ihrerseits Schritte zu tun, um die Entwicklung der zwischenstaatlichen Fernsprechverbindungen zu fördern, weil diese Entwicklung im besten Fortschreiten ist (EF 6/39). — A. Zimmer (EF 6/28) behandelt die Entwicklung des Fernsprechverkehrs zwischen den europäischen Ländern. — EF 5/33 bringt eine Wiedergabe einer von A. Lignell in „L. M. Ericsson Review“ veröffentlichten Arbeit über „Das Problem des europäischen Fernsprechweitverkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Betriebsgestaltung“. — In EF 3/63 wird ein Vergleich zwischen dem Umfang des Fernsprechweitverkehrs in Europa und in den Vereinigten Staaten von Amerika angestellt, wobei sich ergibt, daß der amerikanische Verkehrsumfang hinter dem europäischen zurücksteht. — Zwischen Manchester einerseits, Berlin und Hamburg anderseits sind Begrüßungsansprachen der Industrie- und Handelskreise ausgetauscht worden (EF 4/75). — Zwischen Norwegen und der Schweiz ist am 1. Januar der Fernsprechverkehr im Durchgang durch das deutsche Fernkabelnetz eröffnet worden (EF 4/76). — Am 29. Juli wurde das erste Probegespräch über das Kabel Wien-Budapest geführt (EF 5/62).

Elektronenröhren und Verstärkerschaltungen.

Von Prof. Dr. A. Gehrts, Berlin.

Elektronenemission glühender Körper. Fr. Detels (JBDT 30/10, 52) folgert aus Beobachtungen über den Formierungsprozeß, daß bei Oxydkathoden das Metall emittiert. W. Espe (WVS 5, 3/29 * Ref. JBDT 30/126)

entwickelt ein Bild des Emissionsmechanismus der Oxydkathoden: der anfänglich kleine Emissionsstrom zersetzt das Oxyd elektrolytisch, der Sauerstoff geht ins Vakuum, das Erdalkalimetall bildet an der Oberfläche Inseln, die die Emissionszentren sind. Eine anschließende Untersuchung (W. Espe, WVS 5, 3/46 * Ref. JBDT 30/128) mißt die Austrittsarbeit der Elektronen aus Erdalkalioxyden. — Große Elektronenausbeute ergeben auch die seltenen Erden nach E. E. Schumacher und J. E. Harris (J. Amer. Chem. Soc. 48/3108 * Ref. JBDT 30/128 * EWd 89/718). — Durch Verdampfen von Bariumazid stellen J. W. Ryde und A. C. Bartlett (ERw 100/837) auf einem Wolframfaden eine Ba-Schicht her, die eine hohe Emission aufweist, aber nicht beständig ist. — C. Davisson und L. H. Germer (PR 30/634) verbessern ihre früher (PR 20/300 * Ref. ETZ 179) bestimmten Werte für die Elektronenaustrittsarbeit aus Wolfram. — Eine Zusammenstellung der charakteristischen Eigenschaften des Wolframs als Funktion der Temperatur nach den neuesten Beobachtungen verdanken wir H. A. Jones und I. Langmuir (GER 310, 354, 408). — S. Dushmann und J. W. Ewald (PR 29/857 * Ref. RGE 22/89 D) ermitteln als Elektronen-Emissiongesetz für voll thorierte Wolframdrähte: $I\ (A/cm^2) = 3\,T^3 e^{-\frac{30500}{T}}$ und für einen Bedeckungsgrad $\vartheta < 0{,}95$ weiter: $I = A_\vartheta\, T^2 e^{-\frac{b_\vartheta}{T}}$

Röhrenbau. Glühkathoden. Die Elektronenröhren besitzen entweder eine Wolframkathode, eine thorierte Wolframkathode oder eine Oxydkathode mit einer Elektronenausbeute von bzw. 3—20—40—80 mA/W. Jede Kathodenart hat ihre besonderen Vorteile (EA, R 153). — Um die Reduzierung des ThO_2 beim thorierten Wolfram zu erleichtern, wird dem Wolframdraht mit 2% Th. noch 0,3% Kohle zugesetzt (Holländ. Patent 16523 Intern. Gen. El. Co.). — Die neueren Oxydkathoden werden durch Hinüberdampfen von Ba und Sr auf den Kern, der meistens aus Wolfram besteht, hergestellt (H. Simon, ZTP 434 * Ref. ETZ 1659). — Die Osram-K. G. hat auch ein Schmelzverfahren ausgebildet, bei dem der Draht in laufender Fertigung seinen emissionsfähigen Überzug erhält (W. Statz, ZTP 451 * Ref. ETZ 1659). Während bisher in den technischen Kleingleichrichtern für Rundfunkzwecke, die mit Glühkathode und Edelgasfüllung arbeiten (M. Bareiss, ETZ 1659), nur Oxydkathoden verwendet wurden, besitzen die neuen von SuH hergestellten Glühkathodengleichrichter eine Glühkathode aus thoriertem Molybdän (A. Gehrts, SZ 7/559 * HelF 471). Sie sind für Stromstärken bis zu 10 A zur Ladung bis zu 40 Zellen entwickelt, haben hohe Lebensdauer und vertragen Ein- und Ausschalten bei Vollast ohne Schädigung der Kathode. Das thorierte Molybdän wird durch Überhitzung nicht taub wie das thorierte Wolfram (E. Gendriess, TRUA, R 11) und braucht nicht durch Wärmebehandlung aktiviert zu werden.

Verstärkerröhren. J. Gracie (WiWd 20/406 * Ref. RGE 22/12 D) beschreibt die moderne Empfänger- und Senderöhren-Fabrikation. — Einen Überblick über die neueren deutschen Empfängerröhren von Telefunken, Valvo, Huth, Loewe, Tekade, Ultra, Niggl und Hova bringt EA, R 27, 35. — E. Schwandt (EA, R 1) beschreibt die Röhren der Radioröhrenfabrik Hamburg, soweit sie für Rundfunkzwecke in Frage kommen. — H. Simon (TFZ 47/38) schildert die neuere Röhrenentwicklung bei Telefunken. — Paterson (Eln 98/262) behandelt die Massenherstellung von Röhren. — Auf der Tagung der IEC in Bellagio (4...13. Sept. 1927) wird beschlossen, zwei Typen von Empfängerlampen zu normalisieren (ETZ 1497).

Im Vordergrund des Interesses stehen die Mehrfach-, Doppelgitter- und Wechselstromröhren. Eine der ältesten Typen der Doppelröhren ist das Pentatron von v. Kramolin, das von der Tekade als VT 123 und VT 126 fabriziert wird und vielseitig verwendbar ist (EA, R 231, 241 * H. Kröncke, WiWd 18/854 * RGE 21/175 D). — Über die Verwendbarkeit der Ultra- und Delta-Doppelröhren als Kraftverstärker- und Zweifachröhren berichten R. Fischer (EA, R 217, 234) und

H. Sutaner (TP 13); R. König (EA, R 138) teilt praktische Erfahrungen mit Loewe-Mehrfachröhren, namentlich in Schaltung nach v. Ardenne, mit. — Mehrfachröhren der Cleartron Vacuum Tube Co verwendet A. J. Haynes (Radio News 8 Nr. 8 * Ref. EuM, R 31). In seinen Schaltungen benutzt er gleichzeitig den Autokoppler, eine Abstimmeinheit aus einem Drehkondensator und einem HF-Transformator, dessen Sekundärseite mit dem Drehkondensator parallel geschaltet ist. Die Primärwicklungen sind gegenüber den sekundären beweglich. — R. Grünberger (HelR 72) hat eine Duplex-Mehrfachröhre mit zwei getrennten Kathoden, Gittern und Anoden und je einem normalen Europasockel an jedem Ende der Röhre entwickelt.

Über die Wirkungsweise der Schirmgitterröhren, d. s. verbesserte Schutznetzröhren, s. E. Schwandt (EA, R 403). — Die Marconi-Gesellschaft hat eine neue Schutznetzröhre mit tellerförmiger Anode und Schutznetz herausgebracht: N. W. McLachlan, WiWd 21 Nr. 408 * Ref. EuM, R 121. — B. Decaux (RGE 21/119 D * Onde él. 6/1) gibt einen Überblick über die Verwendungsmöglichkeiten von Doppelgitterröhren. — A. P. Castellan (RGE 21/174 D nach WiWd 19/90) führt mehrere Verwendungsmöglichkeiten von Doppelgitterröhren auf; vgl. Devereux (RGE 21/174 D nach WiWd 18/512). Für Hochfrequenzverstärkung sind Doppelgitterröhren mit hohem, für Niederfrequenzverstärkung mit niederem inneren Widerstand erwünscht (M. Chauvierre, RGE 21/183 D nach QST franç. 2/32). — An Stelle zweier Eingitterröhren kann man ein Doppelgitterrohr in Gegentaktschaltung verwenden (J. C. Warner, Exp. Wireless 3 Nr. 32 * Ref. EuM, R 47), indem man zwischen den Pluspol der Anodenbatterie und einerseits das Raumladegitter anderseits die Anode je einen Widerstand (oder Drosselspule) schaltet. — Auch für rückgekoppelte Audion-Empfänger eignen sich Doppelgitterröhren (M. Chauvierre, RGE 21/133 D nach QST fr. 8/56).

Die aus dem Wechselstromnetz geheizten Röhren besitzen durchweg eine Kathode mit indirekter Heizung (EA, R 236). — E. Schwandt (EA, R 375, 385) gibt einen Überblick über die bisher von deutschen Firmen hergestellten Wechselstromröhren (vgl. auch E. Hofmann, EA, R 293 und Noack, ZDI 1688). — Eine der ältesten Wechselstromröhren — KL 1 der Marconi-Gesellschaft — wird von Kock (ZFT 79) und F. E. Henderson (WiWd 20/83) beschrieben (vgl. auch Eln 98/118 * JBDT 30/69 * EuM, R 31 * RGE 22/168 D). — Die Radio Corp. of America stellt an netzgeheizten Empfängerröhren (Radiotrons) die Typen UX 220 und UY 227 her (F. H. Engel, ERw 101/443), zu denen die ebenfalls netzgeheizten Gleichrichter UX 280 und UX 281 gehören.

Gute Lautsprechröhren (Endröhren) müssen anderen Bedingungen wie die normalen Verstärkerröhren genügen. E. Rahn (EA, R 175, 183, 193, 258, 368, 386) gibt eine Zusammenstellung der Lautsprechröhren deutscher Firmen und ihrer Kennlinien. — Eine Diskussion des Endröhrenproblems s. auch bei H. W. Baukat (EWd 89/669 nach Radio Retailing, März 1927). — Eine Lautsprecher-Endröhre soll geringe Verzerrung geben (J. C. Warner und A. V. Loughren, Proc. Inst. Rad. Eng 14/735 * Ref. JBDT 30/33). Der Nutzwiderstand ist optimal gleich dem doppelten inneren Röhrenwiderstand zu wählen. Es werden Röhren der GEC beschrieben, die nach diesen Gesichtspunkten gebaut sind.

Eine Anzahl neuer Röhrenkonstruktionen von H. J. Round beschreibt A. Dinsdale (Popular Radio 2 Nr. 5 * Ref. EuM, R 100) und zwar: eine Mehrstufenröhre mit 6 Gittern, eine Vierelektrodenröhre mit beweglichen Anoden und Gitter, eine Röhre mit beweglichem Gitter, auf das Schwingungen der Glockenwand übertragen werden. — Um einen weichen Schwingungseinsatz beim Audion zu erzielen, hat R. Pollack-Rudin (EuM, R 113) die Frenotronröhre gebaut, die noch eine zweite unabhängige Elektronenbahn Kathode-Hilfsanode (Bremsanode) besitzt.

Großleistungs- und Senderöhren. Eine Großoberflächen-Kathode läßt sich nach A. McLean Nicholson (L. Ghyssaert, RGE 21/62 D nach TSF mod. 7/521) in Form von konzentrischen Zylindern herstellen, wobei der größere Kathodenzylinder von dem nächst kleineren durch Elektronenbombardement zur

Glut gebracht wird. — Die englische Marine verwendet luft- oder wassergekühlte Quarzsenderöhren, deren Konstruktion von H. Morris-Airey, G. Shearing und H. G. Hughes (Eln 98/646 * JIEE 65/786) beschrieben wird. Anderseits bietet die auseinandernehmbare, mit einer Molekularpumpe betriebene Holweck-Senderöhre mit wassergekühlter Anode Vorteile (C. F. Elwell, Eln 98/647 * JIEE 65/784). Daneben finden wasser- bzw. ölgekühlte Senderöhren mit Kupfer-Außenanode Verwendung, über deren Konstruktion und Wirkungsweise W. J. Picken (Eln 98/519 * JIEE 65/791) berichtet. — Die amerikanische Großstation WGY der GEC verwendet eine 100-kW-Senderöhre mit wassergekühlter Kupfer-Außenanode (EuM, R 88 nach Radio News 8 Nr. 12; vgl. auch ENT 437). — Telefunken (G. Jobst und S. Ganswindt, TFZ 45, 46/64) führt als Wasserkühlröhren mit Kupfer-Außenanode folgende Typen: RS 224 für 10 kW, RS 225 für 20 kW, RS 226 für 40 kW, zu denen noch die Gleichrichter RG 219, RG 221 und RG 227 gehören. — Für große Leistungen bei niederer Anodenspannung — 220 V und bis 5 A Elektronenstrom, Steilheit 0,5 A/V — eignet sich die Quecksilberdampf-Verstärkerröhre, die einen Hg-Lichtbogen als Elektronenquelle und einen zylindrischen aus Gitter und Anode bestehenden Steuereinsatz besitzt: E. Lübcke (ZTP 445 * Ref. ETZ 1659 * WVS 5, 3/182) sowie Toulon (BSFE 580 * Ref. HelR 167). — Über die praktische Verwendbarkeit und die Wirkungsweise des Quecksilberlichtbogens mit innerem und äußerem Steuergitter als Relais und Verstärker bringen ferner E. Fromy (RGE 21/59 D nach Onde él 5/379) und M. Touly (RGE 21/413) interessante Angaben.

Röhrenkonstanten und Messungen an Röhren. H. Alterthum und H. Ewest (ZTP 407) geben ein Verfahren zur Messung der durch die Glaswandung hindurchgehenden Ionen- und Elektronenströme an, das zur Bestimmung des im Innern der Lampe herrschenden Druckes benutzt werden kann (vgl. auch P. Selenyi, ZTP 230). — Die Gasreste in einer Eingitterröhre lassen sich mit Hilfe der Ionisationsmethode bestimmen. I. Groszkowski (Onde él. 5/404 * Ref. RGE 21/62 D) teilt derartige Messungen mit. — Fließen Gitterströme, so ändert sich wegen des Widerstandes im Gitterkreis die Spannung am Gitter und damit auch der Anodenstrom. Hierauf beruht eine empfindliche Gitterstrommeßmethode von M. v. Ardenne (JBDT 29/88). — Den Potentialverlauf zwischen Gitter und Anode eines Eingitterrohres untersucht P. Bricout (C. R. 183/1269 * Ref. RGE 21/113 D). Das Kreisdiagramm der Leitfähigkeit einer Eingitterröhre hängt gleichermaßen von den Kreiskonstanten wie von den Konstanten der Röhre ab; aus der Leitfähigkeit lassen sich also die Röhrenkonstanten bestimmen. — Y. Watanabe, JIEE Jap 452/299 * Ref. RGE 21/94 D beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung dieser Größe und damit der Röhrenkonstanten für Hochfrequenz. — Mit dem inneren Widerstand einer Verstärkerröhre, seiner Bestimmung und Definition befaßt sich Bermbach (Hel, R 15). — Eine automatische Kennlinienaufnahme ermöglicht der Charakterograph von B. Ostroumoff (ZTP 163). Bei Senderöhren ist eine vollständige Kennlinienaufnahme ohne Schädigung des Rohres nicht möglich. Eine Kennlinienaufnahme mit unterheizter Kathode genügt nicht u. a. wegen der Sekundäremission am Gitter), um vollen Aufschluß über die Wirkungsweise von Senderöhren zu erhalten: R. Jouaust, Onde él. 6/200 * Ref. RGE 22/80 D. Wohl aber ist eine Kennlinienaufnahme bei normaler Heizung möglich, wenn Wechselspannungen verwandt werden: G. Matteini, Eltecn. 14/501 * Ref. RGE 22/134 D. — Die Gleichungen der Arbeitskennlinie einer Röhre bei Belastung des Anodenkreises durch einen reellen und komplexen Widerstand werden von A. Forstmann und E. Schramm (JBDT 30/89) aufgestellt und weiter aus ihnen der günstigste Durchgriff ermittelt. — Die Verstärkungskonstante einer Röhre (reziproker Durchgriff) läßt sich wohl am einfachsten nach Papin (TSF mod. 7/261 * Ref. RGE 21/62 D) mittels eines Potentiometers und Telefons bestimmen. — Um die Verstärkungseigenschaften der Mehrfachröhren mit Wechselströmen untersuchen zu können und auch zur Prüfung anderer Röhrenkaskaden, hat F. Gabriel (JBDT 30/95, 123) ein Gerät entwickelt, das aus einem Ein-

gangsgerät (Dosierungsapparat) und einem Ausgangsgerät (Rezeptions-Apparat) besteht. — L. R. Koller und H. Schroeder (GER 400, 453) erörtern die Vorgänge in Elektronenröhren und den Einfluß der Konstruktionselemente auf Gestalt und Lage der Kennlinie. Die Röhren der GEC werden als Beispiele angeführt. — P. J. Tyers (Wireless World 20/304 * Ref. ZFT 112) untersucht die Ursachen, die eine Mikrophonwirkung von Verstärkerröhren hervorrufen können. — An der Marconi-Senderöhre MT 4 beobachtet Y. Kusunose (PIR 15/431 * Ref. ZFT 188 * JBDT 30/167) Durchschläge durch die Glaswand, die sich auf dielektrische Verluste zurückführen lassen, die bei kurzen Wellen so groß werden, daß das Glas bis zum Durchschmelzen erwärmt wird. — Vorschläge für eine einheitliche Bezeichnung der Röhrenkreise bringt E. L. Chaffee (PIR 15/181), denen aber von G. R. Matcalfe (PIR 15/253) widersprochen wird (Ref. JBDT 30/108).

Gleichrichtung. Für die Wirkungsweise eines Hochvakuumgleichrichters gibt S. Kanazawa (RGE 22/20 D nach JIEE Jap 464/300) eine einfache Erklärung und stellt eine Beziehung zwischen dem Effektivwiderstand des Gleichrichters und dem Nutzwiderstand auf. — Die reinen Gleichrichtereigenschaften eines Eingitterrohres sind praktisch ausschließlich abhängig vom Verlauf der Gitterkennlinien und von den Konstanten im Gitterkreise. Für die Gleichrichterwirkung schwacher Signale sind Röhren mit tiefer Kathodentemperatur von Vorteil, für starke Signale ist die Gleichrichterwirkung der Scheitelspannung des Signales gleich (Groeneveld, v. d. Pol jr. und Posthumus, JBDT 29/139). — Mit der Detektorwirkung einer Hochvakuumröhre im Gebiete positiver Gitterspannung befaßt sich L. P. Smith (PIR 14/649 * Ref. JBDT 29/198); dort ist die Krümmung der $i_g e_g$-Kennlinie das Ausschlaggebende. — M. v. Ardenne (JBDT 29/82) untersucht den Einfluß eines Widerstandes im Anodenkreise auf den durch die Krümmung der Anodenstrom-Kennlinie entstehenden Gleichrichtereffekt. — Gute Detektorwirkungen zeigen die Alkalidampf enthaltenden Glühkathodenröhren von H. A. Brown und Ch. T. Knipp (PIR 15/49 * Ref. JBDT 30/69).

Widerstandsverstärkung. Die besten Bedingungen für das Arbeiten eines Widerstandsverstärkers (Heizspannung und Anodenspannung der Röhre, äußerer Widerstand ermittelt Mercier (Onde él. 5/413 * Ref. RGE 21/71 D). — Den Einfluß der Batteriespannung, des Hochohmwiderstandes im Anodenkreis und des Überbrückungswiderstandes auf das Verstärkungsverhältnis einer in Widerstandsverstärkerschaltung geschalteten Elektronenröhre untersucht H. Dänzer (JBDT 30/26) und stellt ein nicht sehr scharfes Maximum des Verstärkungsverhältnisses fest. — S. Harris (PIR 14/759 * Ref. JBDT 29/166) gibt an, wie die Kopplungselemente bei CW-Schaltung unter bestimmten Verhältnissen zu wählen sind. — Auf die Bedeutung der richtigen Wahl der Kopplungselemente bei Widerstandsverstärkern weist auch P. D. Tyers (ERw 101/416) hin; vgl. auch die Kontroverse P. D. Tyers (ERw 101/885, 1062) gegen F. Phillips (ERw 101/801, 945). — G. Schweikert (ZFT 109) untersucht die Bedingungen für eine frequenz- und amplitudentreue CW-Verstärkung ohne Berücksichtigung der Röhrenkapazitäten. Diese Ausführungen werden von E. Roeßler (ZFT 182) verbessert, der weiter auf die Wichtigkeit der Einschaltvorgänge hinweist. Die Bedingungen für maximale Verstärkung sind zugleich hinreichend für verzerrungsfreie Verstärkung. — Für den Anodenstrom in Widerstandsverstärkern bei negativer Gitterspannung findet W. Bermbach (ETZ 757 * Ref. JBDT 29/119) mit Hülfe der Raumladungsformel eine einfache kubische Gleichung. Nur aus der Arbeitskennlinie lassen sich Schlüsse auf Güte und Höhe der Verstärkung ziehen; die Gittervorspannung ist so klein wie möglich zu wählen, von den technischen Röhrenkonstanten ist nur Durchgriff D von Bedeutung. — M. v. Ardenne (ZTP 235) befaßt sich mit den Amplitudenverzerrungen, die durch die Krümmung der wirksamen Arbeitskennlinie der Röhre entstehen. — Sehr anschaulich läßt sich die Frequenzabhängigkeit der Niederfrequenzverstärkung mit Widerstandskopplung durch Ortsdiagramme darstellen (H. Kafka, JBDT 29/39, 190). — M. v. Ardenne und W. Stoff (JBDT 30/86) stellen eine Formel für die Berechnung der Schein-

kapazität einer Verstärkerstufe mit beliebiger Anodenbelastung auf und zeigen die Rückwirkung der Anodenbelastung auf den Gitterkreis bei den einzelnen Stufen eines Dreifach-Niederfrequenzverstärkers mit Widerstandskoppelung; nur die erste Stufe besitzt Frequenzabhängigkeit. — L. Midi (Onde él 60 * Ref. ZFT 192) teilt Erfahrungen an selbstgebauten CW-Verstärkern mit.

Niederfrequenzverstärkung. R. Fischer (EA, R 159) stellt die Bedingungen für eine verzerrungsfreie Niederfrequenzverstärkung zusammen. Bei richtiger Bemessung besitzen Niederfrequenztransformatoren eine weitgehend lineare Verstärkungskurve (EA, R 196). — Es erscheint bei sorgfältiger Bemessung der Verstärkerteile möglich, die Güte der Widerstandsverstärkung auch mit Transformatorenkopplung zu erreichen (L. Müller, ZSHF 1/17, 33). — Von Bedeutung für gute Wiedergabe ist eine richtige Wahl der Gittervorspannung (J. Marcot, RGE 21/133 D nach QST fr. 7/38). — Mehrfachverstärker enthalten i. allg. einen Teil, der den Anodenkreisen der verschiedenen Röhren gemeinsam ist und damit eine Kopplung zwischen den einzelnen Kreisen verursacht (Anodenbatterie, Gleichrichteranordnung). J. E. Anderson (PIR 15/195 * Ref. JBDT 30/70) untersucht den Einfluß eines solchen gemeinsamen Teiles auf die Verstärkung und gegebenenfalls Selbsterregung von Verstärkern. — P. Olinet (QST 8/67 * Ref. RGE 21/134 D) vergleicht Niederfrequenzverstärker mit Widerstands-, Drossel- und Transformatorkopplung. — Die für verzerrungsfreie Wiedergabe erforderlichen Spannungen der Anodenbatterie und des Gitters der Röhre bei Höchstleistungsbetrieb von induktiven Lautsprechern untersucht M. v. Ardenne (JBDT 30/116). — Die Hauptfehler bei Endverstärkern sind die Amplituden- und die Frequenzverzerrung; die erstere läßt sich nach N. P. Vincer-Minter (WiWd 18/480 * Ref. RGE 21/175 D) durch Wahl geeigneter Röhren, die letztere durch Wahl geeigneter Kopplung vermeiden; es empfiehlt sich als letzte Verstärkerstufe eine Stufe mit Transformatorkopplung zu wählen und als vorletzte eine solche mit Widerstandskopplung.

Schwingungserzeugung. D. C. Prince und F. B. Vogdes (GER 320, 501) geben einen Überblick über die Vorgänge der Schwingungserzeugung durch Elektronenröhren. — Barkhausen-Schwingungen an französischen Röhren sind von E. Pierret (CR 184/1428 * Ref. RGE 22/137 D) untersucht worden. — Röhren von K. Okabe (JIEE Jap 463/174 * Ref. RGE 22/470) eignen sich besonders gut zur Erzeugung der kurzen Barkhausen-Schwingungen. — In Senderöhren macht sich die Sekundärstrahlung vom Gitter oft störend bemerkbar; Mittel zu ihrer Beseitigung gibt G. Jobst (TFZ 47/11) an. Weiter untersucht er die Abhängigkeit der Amplitude und Frequenz von den einzelnen Veränderlichen und betrachtet zum Schluß Dynatron-Schwingungen und aperiodische Zustandsänderungen des Dynatrons. — L. S. Taylor (JFI März 1927 * Ref. EWd 89/769) identifiziert einen intermittierenden Röhrengenerator mit einem Schwingungskreis, der von Röhren, die nur während bestimmter Zeitintervalle schwingen, erregt wird. Das Versuchsergebnis wird analysiert und die Schwingungen werden mit einem Kathodenoszillographen (JFI Aug. 27 * Ref. EWd 90/473) untersucht. — H. Kafka (JBDT 30/44) beschäftigt sich mit der Wirkung der induktiven Kopplung mit primärer und sekundärer Abstimmung bei der Verbindung zweier Radioröhren. — R. Mayer (JBDT 29/76) ermittelt den Verlauf des Anoden- und Gitterstromes bei plötzlicher Änderung der Gitterspannung aus den i_a e_a- und i_g e_a-Kennlinien bei verschiedenen Gitterspannungen. — Auch ohne Selbstinduktion und Kapazität, nur mit Widerstand, kann man rückkoppeln (P. Lejay, CR 185/500 * Ref. RGE 22/191 D).

Hochfrequenzverstärkung. Der 6-Röhren-Superhet der DTW (Seebode, ETZ 775) kombiniert das System der Neutrodyn-Hochfrequenzverstärkung mit dem Prinzip der Zwischenfrequenzverstärkung durch Vorschalten des Novohet vor dem mit Langwellenspulen (rd. 3000 m) ausgerüsteten Neutrodyn-Empfänger (Novodyn-Empfänger, Zwischenfrequenzverstärker mit neutralisierten Abstimmkreisen). —

Einen Überblick über die Entwicklung der Zwischenfrequenztransformatoren für Superhet-Empfänger, ihre Messung und die an sie zu stellenden Anforderungen bringt R. Hiecke (EuM, R 69). — Die Aufstellung der Formel für den Anodenstrom einer Doppelgitterröhre gibt R. Barthélemy (Onde él. 5/162 * Ref. RGE 21/62 D) Veranlassung zu einem Vergleich zwischen einer Doppelgitterröhre und einem Superheterodyn. — Die Durcharbeitung des abgestimmten Hochfrequenzverstärkers bei Telefunken führt zu grundsätzlichen Rechnungen und Meßmethoden: W. Runge (TFZ 47/50). — An Hand einfacher mathematischer Überlegungen schildert E. Mittelmann (EuM, R 39) die Verhältnisse bei einer Zwischenfrequenzverstärkung.

Besondere Röhrenschaltungen. Der Kathodenröhrenautomat „Kari" soll Empfängerröhren vor dem Durchbrennen und Taubwerden infolge Überheizung schützen (ETZ 685). — D. D. Knowles (Westinghouse) hat ein Gitter-Glimm-Relais gebaut (EWd 89/751), das mit Neon gefüllt ist und dessen Elektroden und Gitter aus Al bestehen. Ist die mittlere freie Weglänge der Elektronen im Gas größer als die Elektrodendistanz, findet keine Entladung statt. — N. Minorsky (JFI Febr. 1927 * Ref. EWd 89/514) diskutiert die Verwendungsmöglichkeiten des Elektronenrohres außerhalb des Radiogebietes insbesondere als Relais, Kontaktmacher und Steuerorgan für große Leistungen. — Eine Verstärkerröhrenschaltung (N. Minorsky, JFI 203/181 * Ref. RGE 22/163), die von einer Gleichstromquelle gespeist wird, eignet sich zum schnellen Schluß und Öffnen eines Stromkreises. — E. Fromy (Onde él. 6/161 * Ref. RGE 22/94 D) zeigt, daß ein Elektronenrohr im Zustande der Sättigung als Drosselspule und Filter benutzt werden kann. — Das Panatrop (Papin, TSF mod. 7/16 * Ref. RGE 21/64 D) verwandelt die auf eine Nadel oder eine Saphirkugel übertragenen Schwingungen in elektrische Schwingungen, die dann verstärkt und in einem Lautsprecher besonderer Konstruktion hörbar gemacht werden (Elektro-Grammophon). — R. Jaeger und A. Kursmann (Phys. ZS 645 * Ref. ZFT 188) erörtern die Methoden der Gleichstromverstärkung bezüglich Größe der Verstärkung, Konstanz und sonstiger grundsätzlicher Punkte.

Buch-Literatur: F. Banneitz, Taschenbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. — A. Forstmann und E. Schramm, die Elektronenröhre. — M. v. Ardenne, Der Bau von Widerstandsverstärkern 2. Auflage. — H. Greinacher, Die Verwertung der freien Elektronen (Elektronentechnik).

Fernsprechbetrieb.

Von Prof. Dr.-Ing. Fritz Lubberger, Berlin.

Allgemeines. Im Jahre 1877 wurde der Fernsprecher in Deutschland eingeführt. Feyerabend (ETZ 905 und Buch) gibt einen Überblick von Philipp Reis bis heute für alle technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Zweige des gewaltigen Betriebes. — Kruckow (ZDI 737) kommt in einem Vortrag über maschinelle Einrichtungen auf die technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen des Wählerbetriebs bei der Reichspost zu sprechen. — Rotth (Buch) schildert die Entwicklung der Mikrophone, Hörer und Induktionsspulen und die Prozesse darum von Anfang an. — Bei der Jahresversammlung des V. D. E. in Kiel erwähnt Craemer (ETZ 1502) die Verbilligung der deutschen Wählersysteme, die Vergrößerung des deutschen Fernkabelnetzes und die Bekämpfung der Starkstromstörungen. — Köttgen (ETZ 219) faßt kurz die wichtigsten Fortschritte des Fernsprechwesens in 1926 zusammen. Ebenso ENT 117. — Ambrosius (HelF 207) beschreibt die auf der Leipziger Messe ausgestellten Fernmeldeapparate. — In Deutschland ist ein neuer Fernsprechtarif und eine neue Fernsprechordnung, gültig ab 1. Mai 1927, erschienen (Amtsblatt des R. P. M. Nr. 16 — DVztg 290). — In der Schweiz bildete sich eine Gesellschaft

zur Förderung der Verbreitung des Fernsprechers (TSTV 119). — Kruckow (DVztg 301) schildert seine Eindrücke von seiner Amerikareise in Fernsprech-, Telegraphen-, Rundfunk- und allgemeinen Posteinrichtungen.

Wissenschaftliches. Die Behandlung des Fernsprechverkehrs mit der Wahrscheinlichskeitrechnung geht weiter. — Molina (Bell 461) berechnet die Wartezeiten sehr ausführlich und bringt viele Kurven. — Frei (ENT 96 und Buch) erweitert die Theorie und will durch ausführliche Darstellung das Eindringen in die Theorie erleichtern. — Merker (RGE 21/643, 683, 723, 769), Vaulot (RGE 22/1164), Lubberger (ZTP 17) und Wyss und Engel (TSTV 184) und Jooriev (RGE 21/15 D nach Elchestwo 1926/321) behandeln die Grundgleichungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und deren Anwendungen. — Mathias (ZFT 181) führt die bekannte Berechnung des Verbindungsverkehrs auf Wahrscheinlichkeiten zurück. — Gebhardt (ZFT 7) berechnet den Bau von Wickelkondensatoren. — Kasper (TSTV 105) untersucht das Benehmen von Ringübertragern für Ruf- und Sprechströme. — Philipps (Eln 98/92 * APT 520) lobt Eisen-Nickellegierungen für Übertragerkerne.

Apparate. Sprechapparate. Schubert (ENT 139) fand bei gleichbleibender Erregung von Mikrophonen minutenweise Schwingungen des Widerstandes. — Kelch (ENT 335) untersucht das Unbrauchbarwerden von Mikrophonen. — Hartmann (ENT 375) beschreibt Mikrophone für hochwertige Übertragungen. — Nach Pye (ATel 15/68) und A. B. Smith (Ty 93, 24 S. 22) müssen die Spulen für Handapparate drei Wicklungen haben, um die Störgeräusche zu verhindern. — Elektrostatische Hörer werden von Green (RGE 21/370) beschrieben. — Das Monophon der Aut. El. Inc. hat einen Hörer, in dem die Induktionswicklung gleichzeitig Hörerwicklung ist (ATel 15/52). — Theorie und Bau von Blatthallern bespricht Trendelenburg (SZ 141 * ETZ 1685). — Schweickert (ZFT 1) berechnet Lautsprecher für größte Lautstärke und klangtreue Wiedergabe. Lautsprecher und Lauschmikrophone sind günstig für Befehls- und Signalanlagen, wenn der Sprecher nicht an die Apparate herantreten kann (SZ 764).

Wählerbau. Aldendorff (ETZ 309 * EuM 527 * ERw 100/637) gibt seinen schnellaufenden Wähler bekannt, der von der Firma Schuchard, Berlin, gebaut wird. — Behm (ZFT 76) berechnet die günstigste Form der Wählerstoßklinken und Zähne. — Obergfell (ATel 15/19) schildert die Entwicklung der Nummernschalter von Anfang an, deren Mechanik in SHw 33 kritisiert wird. — Der neue Nummernschalter der Aut. Tel. Inc. ist ein 1000-Jahr-Schalter (ATel 15/35). Das Stromstoßverhältnis kann gemessen werden (Eln 98/61).

Verschiedene Apparate. Dewald (SHw 87) beschreibt den Gehörschutz mit in Öl umlaufenden Scheiben und gibt Prüfvorschriften an. — HelE 1183 zeigt einen Zeitmesser. — S & H haben eine neue Teilnehmerstelle geschaffen (DPJ 139). — Die amerikanischen Münzkassierer sind für eine oder mehrere Münzen mit Vor- oder Nachzahlung mit und ohne Nummernschalter eingerichtet (McLarn, EC 5/165). — Einen Gesprächszähler der Aut. Tel. Inc. beschreibt Parshall (Ty 92/4, 28) und die Zähler der Reichspost Finne (SHw 183). — Schröter (HelF 1) setzt die Erläuterungen über Glimmlampen fort. — Feuerhahn (TFT 69), Kessler (TP 244) und Finne (TP 53) machen neue Sicherungslampen für Telegraphenzwecke bekannt. — Palmer (POJ 20/274) mißt Relaiszeiten durch Ankuppeln eines Zeigers an einem genau laufenden Motor. — Quecksilberrelais können bis zu 10 A bei 12 bis 24 V belastet werden (SHw 58). — Die Forderungen und Vorschriften für Isolierstoffe bringt ausführlich Görsdorf (ETZ 1616) und für Preßmaterialien für Fernsprechzwecke Bigorgne (APT 469). — Die Entwicklung und die heutigen Formen der Fernmelde-Spannungs- und Stromsicherungen beschreibt Goetsch (SZ 24). — Heilbronn (ZFT 177) zeigt die Kleinförder- und Rohrpostanlagen von Mix und Genest, ähnlich Trott (HelF 111) und Kuhn (TFT 202 * ENT 273) für Fernämter. — Kasten (ETZ 1694) bringt Neuerungen an Rohrposten. — DVztg 944 bemerkt, daß Kontaktflächen mit Vaselin geschmiert werden müssen.

Handbetrieb. Nach Bridston (Tel Eng 31/5, 19) baute man in Everett, Wash. eine Zeitzählung nach dem Telechronometersystem ein. — Die Vorarbeiten in Hand-OB-Anlagen zum Umbau auf Wählerbetrieb schildern TSTV 224 und für Köln Paschen (TP 297). — Gesellschaftsleitungen mit Einzelzählung und Rückruf (Parshall, Ty 92/22, 28), allgemeine Mitteilungen darüber (Smith, Ty 92/22, 19) und solche mit wahlweisem Anruf in der Schweiz im Gegensatz zu sternförmiger Leitungsführung (Bretschner, TSTV 7) erwecken Interesse. — Erfahrungen in Frankfurt a. M. (ETZ 403) zeigen, daß Umschaltungen von alten auf neue Ämter mittags, nicht abends gemacht werden sollten, damit Außenstörungen sofort behoben werden können. — Fleurus, ein Amt in Paris, das genau beschrieben wird (Perrier, APT 177, 692) ist das einzige Handamt in Frankreich mit Wählerverteilern. — Bei Umschaltungen verwendet man in Frankreich mit Erfolg Phonographen, die an alte Nummern angelegt den Teilnehmern mündlich Auskunft geben (Parésy, APT 17 — Boudinet, APT 932).

Wählerbetrieb. Anlagen. Raettig (TFT 213 * Ty 93/27, 18) beschreibt die Einführung des Wählerbetriebs in Berlin. — In Deutschland waren Ende 1926 231 SA-Ämter mit 143 000 Anschlüssen im Betrieb (DVztg 77). — Im November wurden in London die ersten SA-Ämter eingeschaltet, Holborn mit 7000 Anschlüssen und ein Knotenamt für Querverbindungen über ganz London weg (Ty 93/18, 26 * ERw 101/572, 891 * Eng 124/452 — ferner die Bücher von Hudson und Freestone). — Langers Aufsatz über Speicherung und Umrechnung erscheint französisch (JT 3) und über ein neues System von Siemens & Halske (JT 41, 61). — Ericsson hat in Angora ein SA-Amt gebaut (Ericrev 5). — Kimpflin (GC 90/521) erläutert den Bauplan von Paris. — Nach Shrimpton (EC 6/85) wird das Bellsche Drehwälersystem in Neuseeland eingeführt. — Dieses System wird in Dänemark auch für Landzentralen gebraucht (Saltoft, EC 6/78). — Schrittschaltsysteme werden viele gebaut (Brighton, ERw 101/912 — Sheffield, ERw 100/464 — Brasilien SZ 463 — Holland SZ 463 — Im Reichstag Berlin SZ 462 — Kairo APT 528 — Londoner Hafen Ty 93/3, 21). —S & H (SZ 639) haben einen neuen Kleinautomaten herausgebracht. — Bretscher (TSTV 3) hielt in Sofia einen Vortrag; er empfiehlt für große Städte Vollauto-Betrieb, für kleine Städte gemischten Hand- und Vollauto-Betrieb, für Landorte Vollauto-Betrieb nach bayerischem Muster mit Zeit-Zonenzählung, für 2 bis 10 Teilnehmer Leitungen mit wahlweisem Anruf. — Schild (TSTV 121) verknüpft eine technische Beschreibung des Bell Drehwähler Amtes Uto in Zürich mit Angaben über den Verkehr, Betriebsergebnisse und Personal. — Pasado (Ingenieria y Construccion 57/447, spanisch) schildert allgemein die Wählersysteme.

Einzelheiten. Wicks (Ty 92/25, 28) überlagert die Nummernwahl auf beide Adern nach Erde. — Woelk (TFT 102) verändert in Übertragern das Stromstoßverhältnis zur Anpassung an die Leitungen. — Sutaner (TP 379, 528) veröffentlicht die Schaltungen für die Überwachung mit Farbschreibern von beschwerdeführenden Teilnehmern in Leipzig. — Innes (POJ 20/108) beschreibt Halbautosender von Siemens Bros. — Verschiedene Erledigungen von falschen Anrufen auf Halbauto-Plätzen erläutert H. Schmidt (TP 329). — Die SAMX (semiauto magneto-exchange) bedeuten den Beginn der Automatisierung des Landes in Amerika (Ruggles, ATel 15/12). — Die Nummernnachprüfung im Schnellverkehr löst Walker (Ty 92/26, 28) durch ein Parallelamt mit Aufschaltwählern. — Schmidt und Bertram (TP 353, 357) beschreiben die Bescheidleitungen, Sperrung und Umlegung von Anschlüssen. — H. Schmidt (TP 385) erläutert die Prüfgeräte für SA-Ämter. — Woelk (TP 213) will Stromläufe in Druckschrift beschreiben.

Wählerberechnung. Das ganze Verfahren und die Begründung der Zahlen für die englische Post bringt ausführlich O'Dell (JIEE 65/185 * POJ 20/121 * APT 873).

Betrieb. Langer (SZ 641 * RT 28) wünscht eine bessere Ausnützung des Ortsleitungsnetzes durch Einführung von Hausgruppenstellen mit einer Amts- und

10 Teilnehmerleitungen. — Mitlaufwerke sind nach Langer (ZFT 33) ein wirtschaftlich wirksames Mittel. — Hedley (POJ 20/118) bringt ähnliches aus der englischen Entwicklung. — Paschen (TP 297) beschreibt das Zusammenarbeiten von 3 SA-Ämtern, 4 Handämtern, 1 Fernamt und einem Schnellverkehrsamt in Köln.

Fernverkehr. Geschichte, Gebühren und Ausdehnung des deutschen Fernverkehrs mit dem Auslande stellt Zimmer (ZFT 172, 183 * Arch 5, 43) zusammen. Der transatlantische Sprechverkehr zwischen London und New York wurde eröffnet (Ty 92/3, 14 * EuM, Rad 65 * RT 229 * POJ 20/52). — Die Fortschritte und Zukunftsaufgaben des internationalen Fernverkehrs umreißt Craemer (ETZ 1645), wobei er dem drahtlosen Verkehr nur das Überseegebiet überläßt. — In Deutschland ist eine neue Type von Fernämtern ohne Schnüre, Klinken, Vielfachfelder, nur mit Wählerverteilung entwickelt und in Mannheim zum ersten Male erprobt worden (Kruckow, EuM 551 nach TFT 1926 — Langer, RT 358 * JT 21). — Rotterdam erhielt ein Fernamt älterer Art (Ericrev 120). — Das Fernamt Berlin hat zur Zeit 875 Leitungen mit etwa 55 000 Verbindungen im Tage Helmdach, EF 7/16). — Die Anpassung vorhandener Fernämter an den SA-Betrieb wird mehrfach behandelt: Adam (TP 75), Mohrmann (TFT 193. — Bernegger bringt die Dienstvorschriften für Hamburg für den Fernbetrieb entfernter SA-Unterämter (SHw 190). — Bretscher (TSTV 3) beschreibt kombinierte Orts- und Fernschränke in der Schweiz. — Hoffmann (TP 407) und Bock (TFT 190, 257) erwähnen Verbesserungen am Klinkenumschalter. Stromläufe für Schnurverstärker in ZB-10-Fernämtern bringt Winter (TP 241). — In Los Angeles ist nach Wheelock und Jakobsen (JAI 1415) ein Knotenamt zur Verbindung von 23 Ämtern mit 2500 Leitungen und 4000 Wählern gebaut worden, das genau beschrieben wird.

Bemerkenswerte Ergebnisse zeigten sich auf dem mit Wechselstromfernwahl betriebenen Kabel Bern-Lausanne (Moser, TSTV 213). — Lignell (Ericrev 22, 111) vergleicht Betriebsergebnisse amerikanischer und europäischer Fernlinien mit vielen statistischen Zahlen. — Shutt (ETZ 20) erläutert die Erträge und die Vermeidung von Verlusten im amerikanischen Fernbetrieb. — Höpfner (EF Sh) bespricht allgemein die Bekämpfung störender Einflüsse wie Nebensprechen, Echo, Verzerrung, Einschwingvorgänge usw. — Jewett (APT 486) erläutert die Pupinisierung und Verstärkung der Strecke New-York-San-Franzisko. — Lange (TFT 65) organisiert die Meß- und Ingenieurstelle Frankfurt a. M. zur Pflege der dort zusammenlaufenden Fernkabel. — Die österreichischen Fernkabel bespricht Heider (EuM 269 * ETZ 1427), die englischen Purves (Ty 92/8), das spanische Netz (EF 5/53 * EF 5/68), das tschechoslowakische Netz (EF 3/66 * HelE 239), und Litzinger (EF 5/1) sucht die geeignete Linienführung für ein Kabel Europa-Indien. — In Paris ist ein Schnellverkehrsamt eröffnet worden, das mit allen Stromläufen beschrieben wird (Parésy-Boudinet, APT 932). — Der Schnellverkehr wird nach Technik, Wirtschaftlichkeit und Aufgabenstellung von Weishaupt (ENT 259) besprochen.

Betriebsfragen. Sehr wertvoll sind die Mitteilungen über Betriebsergebnisse von SA-Ämtern; Deakin (ZFT 1, 21) für das Bellsche Drehwählersystem; Benett (ZFT 124, 161) widerspricht Deakin. — Lignell (ZFT 145 * Ericrev 82) behandelt das Ericssonsystem. — Maitland (ZFT 102, 115 * POJ 20/22 * APT 1120) erläutert die weitgehende Verkehrsüberwachung in Amsterdam. — Andina (ZFT 81) berichtet über den Betrieb des Schrittschaltsystems in Lausanne. — Das bayerische Netzgruppensystem wird von Stöckel (TFT 169) kritisch untersucht, Schreiber (TFT 287) widerlegt diese Ansichten und Stöckel (TFT 294) antwortet. — Für den Fernverkehr ist die Kenntnis der Nutzleistung, Verlustzeiten und Bedienungsaufwand wichtig. Stille (ZFT 95) erläutert die deutschen Vorkehrungen und Messungen. — Erickson und Mack (EuM 662 nach TSTV 1926 S. 133, 177, 201) fahren in der Beschreibung amerikanischer Bemühungen fort. — Stettler (TSTV 20) bringt ausführlich schweizerische Erfahrungen über

die Art der Störungen auf Fernleitungen. — Die Besetztfälle bei 1 bis 6 Fernleitungen und 5000 bis 40 000 Verbindungen im Jahr zeigt TSTV 39. — Hartz (TFT 172) berichtet, daß eine Beamtin am abgehenden Ende einer einseitig betriebenen Fernleitung 20, am ankommenden Ende 40 Fernverbindungen in einer Stunde herstellen kann. — Vieles wurde über das Störungssuchen in kleinen Anlagen bekannt. Honald (SHw 68) hat einen Leitfaden für Störungssucher in kleinen SA-Anlagen geschrieben. — Piesker (ZFT 24) läßt in Nebenstellenanlagen systematisch suchen; Burden (Ty 92/11, 16) zählt die häufigsten Störungen in kleinen Anlagen auf. — Ebenso Piesker (TP 534). — Kreuzberger (SHw 145, 177, 193) nimmt sich der Nebenstellen an. — TP 30 erläutert eingehend Störungskarteien, und Paul (TP 255) die Störungsüberwachung bei den T. B. Ä. — H. Schmidt (TP 555) verwendet ein Prüfgerät mit 2 Hörern für einen Mann in SA-Ämtern. — Zur Messung der betriebswichtigen Zahlen sind in Hamburg nach Bergmann (TP 467) besondere Meßklinkenumschalter eingebaut. — Piesker (TP 445) beobachtete das Verhalten der Wähler bei Gewittern und bespricht den Schutz durch Sicherungen. — Die Beweislast für die Unrichtigkeit der Gesprächszählung der Reichspost gegenüber liegt beim Teilnehmer (DVztg 297). — In Frankreich fand man die Kosten des direkten Ablesens von 10 000 Zählern zu fr. 300, bei photographischer Aufnahme zu 228 fr. (APT 147). — Praktische Anweisung zum Beschalten großer Hauptverteiler gibt Penning (SHw 185). — Lange (ETZ 433) schildert die Ausbildungsschule in Frankfurt a. M. — Phonographen an Stelle von Summern sollen im SA-Betrieb eingeführt werden (Taylor, ERw 101/842 — Durkin, ERw 101/761). — In Frankreich können Abonnenten für lange Ferngespräche auch am Tage Verfügung über Fernleitungen erhalten (Caillez, APT 1109).

Nebenstellen. Münchenhagen (SZ 95) beschreibt Wähleranlagen für den Eisenbahnbetrieb von S & H mit Post- und Bahnnetz. — Jaekel (HelF 24) zeigt, daß solche Anlagen auch als Privatanlagen für Großbetriebe geeignet sind. — Hapos oder Haus- und Postanlagen (SZ 767) sind neue Hebellinienwähler von S & H. — Reihenschalter und Zwischenstellen zum Anschluß an SA-Ämter sind von Interesse (Plaß für Deutschland SHw 33, 59; für Schweden Ericrev 99, für England Peck POJ 20/259).

Planung. Inada (EuM 215 nach JIEE, Jap., Dezember 1925) stellt 13 Regeln für Fernsprechanlagen in erdbebengefährlichen Gebieten auf. — Ericrev. 107 bespricht die Planung von Stadtnetzen und gibt Erfahrungszahlen für die Aderzahlen der Haupt und Verteilerkabel.

Stromversorgung. Nach Loog (TFT 153) bewährt sich Pufferung, wofür er Schaltungen und Bedienungsvorschriften gibt. — Siebenthal (TSTV 53) legt großen Wert auf den Stromumsatz ferngeladener Pufferbatterien, der genau überwacht werden soll. — Frost (POJ 20/9) schildert die Batterien zu 4 mal 10 000 Ah des SA- und Knotenamtes Holborn in London. — Hebel (ZFT 65) fügt in Stromlieferungsanlagen nicht überwachter SA-Ämter selbsttätige Umschaltungen ein. — Tellert (ETZ 460) bespricht die grundsätzlichen Aufgaben und einen neuen Pendelgleichrichter der Firma Fritze, Dresden. — Die Kupferoxydgleichrichter der Westinghouse Co. verbreiten sich (Eln 99/626). — Bei Pufferbetrieb ist es nicht nötig, Volladung und Ganzentladung abwechseln zu lassen; die letztere ist überhaupt nicht nötig (Diehl, A Tel 15/54). — Ishiyama (RGE 21/183 D nach JIEE Japan 457/908) empfiehlt elektrolytische (Aluminium) Kondensatoren zur Dämpfung der Geräusche in Lade- und Stromspeiseschaltungen.

Wirtschaftliches. Die Selbstständigkeit der Reichspost macht sich in der Geschäftsführung bemerkbar. — Gebbe (DVztg 665) betont, daß etwa 100 Mill. M für Neuinvestierungen für Fernsprechanlagen jährlich aus den Einnahmen zu decken sind, und bezeichnet diese Summe als knapp. — Gebbe (DVztg 401) geht auf die Unterschiede der Rechnungsführung der DRP gegenüber der reinen doppelten Buchführung ein. — Der Verwaltungsrat berät über die Verteilung

der Aufwendungen für 1928 (DVztg 157). — Feyerabend (EF 4/3 * DVztg 26) begründet die Notwendigkeit der Änderung des deutschen Fernsprechtarifes. — Arch. 113 bringt sehr viele Zahlen über den Verkehr und den Einfluß des Tarifes auf die Verteilung des Verkehrs und erläutert die unrichtige Verteilung der Kostendeckung infolge des unrichtigen Tarifes. — Bei der Besprechung der Sparmaßnahmen der DRP teilt der Reichspostminister (DVztg 537, 555) mit, daß der Wählerbetrieb 13 Mill. M im Jahre erspare. — RT 111 bringt einen Auszug aus dem französischen Haushaltplan. — Appel (Arch 244) bespricht die schwedischen Tarife und die daraus folgenden Gesprächszahlen. Ebenso Kirschner (EuM 843) über den österreichischen Verkehr.

Die Zeitzählung für Ortsgespräche gewinnt an Interesse. — Allen (Ty 92/17, 14) hält für einen Einzelanschluß 800 Minuten im Monat und 3,6 Pfg. je Gespräch für richtig. — Bondy (ZFT 125) empfiehlt die Zeitrechnung beim Teilnehmer mit Uhrwerken, gestattet jedoch eine Karenzzeit von 12 s. Auch Ferntarife werden besprochen. — Lindow (EF 3/17) im allgemeinen findet, daß die deutschen Ferntarife niedriger sind, als die amerikanischen. — Kruithoff (Tel Eng 31/4, 26) legt allen Überlegungen die Messung von Belegungszahl, Dauer und Zwischenamtsinteresse zugrunde. — McKay (Tel Eng 31, Hefte 7, 8, 9, 11, 12) gibt aus seiner Erfahrung außergewöhnlich umfangreiche Ratschläge für die Bewertung bestehender Anlagen. — Die Bilanz der Amer. Teleph. a. Telegr. Co. (Ty 92/10, 19) und ihrer 24 angegliederten Gesellschaften gibt das Kapital zu 3,5 Milliarden Dollar bei 12, 81 Millionen Sprechstellen im eigenen Betrieb und 4,75 Millionen für Fernverkehr angeschlossenen Unabhängigen an. Unter den wirtschaftlichen Einzelfragen interessieren Langer (ZFT 97, 102, 113), der Einfluß der einzelnen Forderungen, wie Zwangstrennung, und viele andere auf die Anlagekosten berechnet. — Salzer (ZFT 17) bedauert den harten Preiskampf auf dem Gebiete der Kleinautomaten und wünscht Reglung. — Lehmann (TSTV 229) rühmt die Vorteile des übersichtlichen Rechnens mit der Hollerithmaschine. — Baur (TSTV 144) vergleicht die schweizerischen, deutschen und englischen Fernsprechtarife, ohne weittragende Schlüsse zu ziehen.

Verschiedenes. Rothe und Goetsch (SZ 538, 612) beschreiben die Fernmeldeanlagen in dem Direktionsgebäude der Diskonto-Gesellschaft in Berlin. — G. Schmidt (HelF 308) zeigt betriebssichere Fernsprecher für Überlandkraftanlagen. — Für die Sicherheit des Grubenbetriebes ist der Fernsprecher ein Mittel (HelE 1431 * M & G 17). — Plass (SHw 129) führt die besonderen Bedingungen für Garagenanlagen auf, ebenso für die Hotelanlagen (TP 597). — Die Organisation des amerikanischen Fernsprech- und Telegraphenwesens im Kriege erläutert Fay (Bell T. Q. 104). — Die Hilfe des Fernsprechers bei den Überschwemmungen des Mississippi schildert Bell T. Q. 149.

Verbreitung. Die Weltstatistik erscheint in EF 6/48 * ENT 349 * EuM 939 * APT 628, am ausführlichsten in EC 6/59: am 1. Januar 1926 gab es:

	Sprechstellen	je 100 Einwohner		Sprechstellen	e 100 Einwohner
Welt	27 784 000	1,5	Frankreich	737 200	1,8
Verein. Staaten	16 935 000	14,8	Dänemark	316 400	9,2
Südamerika	403 000	0,5	New York	1 415 000	24
Europa	7 479 700	1,5	Berlin	415 500	10,3
Asien	906 600	0,1	London	500 000	6,6
Afrika	170 500	0,1	Paris	255 600	8,5
Australien	575 000	0,8	Stockholm	107 170	28,2
Deutschland	2 588 000	4,1	San Franzisko	215 450	31
England	1 379 700	3,0			

Ende 1926 gab es (EF 4/76) in London 112 Ämter mit 520 000 Anschlüssen und 53 Fernleitungen nach dem Kontinent. — Bergendahl (A Tel 15/58) berichtet über Haiti, Yonezawa (APT 1070) über Japan. — Spanien, Island, Siam (JT 30), Belgien (JT 225), Niederländisch-Indien (JT 227), Schweiz (JT 229), Vereinigte Staaten (JT 246), Estland 1923/24 (JT 56), Australien 1923/24 JT 64), Südafrika (JT 122), Norwegen 1923/25 (JT 66), Deutschland 1924 (JT 13).

Neue Bücher. E. Feyerabend, 50 Jahre Fernsprecher in Deutschland, 1877...1927, herausgegeben vom Reichspostministerium. — A. Rotth, Das Telephon und sein Werden mit einem Geleitwort von E. Feyerabend, Verlag von J. Springer. — Van Biema, Die Organisation des Fernmeldewesens bei der deutschen Reichsbahn, Verlag Gesellschaft Wissenschaftlicher Lehrmittel, Berlin. — Lübcke, Wasserschallapparate, Verlag Hachmeister und Thal, Leipzig. — Neuburger, Die Wunder der Fernmeldetechnik (gemeinverständlich), Verlag Hachmeister und Thal, Leipzig. — Schwaighofer, Postbetriebsmechanik (ausführlich), Verlag Ziemsin, Wittenberg und Halle. — Frei, Theorie des Fernsprechverkehrs, Verlag Weidmann, Berlin. — Engelhardt, Fernkabeltelephonie (leicht verständliche mathematische Behandlung), Verlag Tetzlaff, Berlin. — Odenbach, Engel und Schade, Unterrichtsblätter für die Fernmeldetechnik, Verlag Tetzlaff, Berlin. — Wilman, Automatic telephony (kurz, allgemein verständlich), Verlag Crosby Lockwood, London. — Freestone, The call indicator system, Verlag Pitman, London. — Hudson, The director system of automatic telephony, Verlag Pitman, London. — Harrison, Elements of telephone transmission (kurze gute Übersicht über die Übertragung), Verlag Longmans Green, London. — Echaide, Los systemas modernos de telefonia automatica, Verlag Diputation de Guipusca, San Sebastian.

Funktelephonie.

Von Dr. Alfons Gallus, Berlin.

Allgemeine wissenschaftliche Arbeiten. Elektroakustik. Rundfunksender allgemein. Wellenverteilung, allgemeine Vorschriften. Über die in den letzten zehn Jahren gewonnenen Ergebnisse der Klangforschung für Sprache und Musik, ihre Bedeutung für den Rundfunk, den erforderlichen Frequenzumfang und die Bauprinzipien der Empfänger, sowie die Raumakustik auf der Sende- und Empfangsseite berichtet Aigner (EuM, R 13, 28, 41). — Die Frage der Frequenzunabhängigkeit, der linearen und insbesonders der nichtlinearen Verzerrungen im Rundfunk, die Fehlerquellen auf Grund der akustischen Verhältnisse in den Aufnahmeräumen sowie die verwendeten Meßmethoden werden von W. Schäffer (ENT 387) behandelt, vgl. hierzu auch TFT 204, die neuzeitliche Senderaumgestaltung in Amerika wird in EA, R 130 und eine neuartige Senderaumgestaltung, Vermeidung von „Echo-Raum Verfahren“ in ETZ 367 nach WiWd 20/86 beschrieben. — Über moderne Musik- und Sprachübertragungsanlagen in Gasthöfen, Heilanstalten u. dgl. berichten Kühn (ENT 391) und Schwandt (EA, R 223) und über Versuche zur optischen Ergänzung des Rundfunks unter besonderer Berücksichtigung von Bildfunk, Fernkino, Gleichtaktfilmsteuerung mit Tempofilm an der Sender-Besprechungsstelle F. Schröter (TFZ 45, 46/39). Übertragung von Rundfunkdarbietungen in Fernkabeln R. Fiedler (EF 3/38).

Die Entwicklung des Funkverkehrs der Deutschen Reichspost von 1923...1926, unterteilt nach Unterhaltungsrundfunk, Telegramm-Verkehr und Durchgangsverkehr ist in ETZ 863, der neue Rundfunkwellenplan in Europa unter Berücksichtigung der Einwohnerzahl, des Flächenraums, Tel. Verkehrs der einzelnen Länder in ETZ 114 erläutert. — Über die Beschlüsse des Weltfunkvereins betr. Begriffsbestimmung des Rundfunks und das Eigentumsrecht an den Rundfunkaussendungen sowie Wellenverteilung wird berichtet in TFT 79, 140. — Bethenod

schreibt über die Beziehungen Frankreichs zum Welttelegraphennetz und ihre Entwicklung RGE 21/915, Noack über die amerik. Rundfunkentwicklung und Rundfunkempfänger Hel R 82. — Über Rundfunkband, Experimentierband, Sendelizenz in den Vereinigten Staaten wird in ENT 314 von Dommerque berichtet. — Eine Zusammenstellung über die von der Firma Telefunken in Deutschland aufgestellten Rundfunksender und Beschreibung der Anlagen und verwandten Systeme gibt W. Meyer (TFZ 45, 46/11). — Über einzelne Rundfunkstationen: Tschechoslowakei Hel R 57, Prag EC 5/180, Japan EC 5/189, Darmstadt TP 517; über Wellenverteilung: TFT 21, JT 9; Mitteleuropäischer Rundfunk von Bredow (EA, R 406). Weitere kurze Nachrichten über Funkteleph. und Tel. (Rundfunk) in Deutschland, England, Schweiz Ägypten, USA TFT 21, 51, 80, 112, 140, 176, 242, 274, 298, 329. — Einen historischen Überblick über den Anteil Österreichs an der Radiotelegraphie- und Telephonie unter spezieller Berücksichtigung der Pionierarbeiten (Wellenlänge von Leiber, Liebenröhre usw.) gibt Ettenreich (EuM, R 89). — Über Neureglung der gesetzlichen Bestimmungen über den Rundfunk in Frankreich ist in EuM, R 72, über Spezialvorschriften für Radioanlagen in BSEV 101 und Rundfunkwesen in EuM 878. — Ein Fortschrittsbericht über die Normung im Rundfunk wird von E. Rhein (EA, R 286) gegeben.

Sender- und Schaltungen, Modulation, Modulationsdrosseln. Transatlantische Telephonie, Geheimtel., Gleichwellenrundfunk. Riemenschneider (EA, R 319) vergleicht die Telefunken-, Huth- und Lorenz-Steuerschaltung von Sendern. — Schmakow (JBDT 29/171) bespricht eine Schaltung für einen Gegentakt-Röhrensender für modulierte Schwingungen, das Arbeitsprinzip, die graphische Methode des Gittermodulationsprinzips und des Prinzips der Gegentaktmodulation. Die beschriebene Schaltung vereinigt Sprech- und Schwingungsanordnung und erfordert nur zwei Röhren. — Nach F. A. Fischer (JBDT 29/191) liefert ein abreißender modulierter, ungedämpfter Sender keine modulierte Hochfrequenzschwingung im allgemeinen, der Schwebungsempfang des entstehenden komplizieretn Schwingungsvorganges ergibt keinen Überlagerungston, sondern ein Geräusch. Wie weit eine klangreine Modulation drahtloser Telephoniesender möglich ist, wird durch Aufnahmen der statischen Modulationslinien untersucht, W. S. Pforte (JBDT 30/6). — Ein einfaches Modulationsverfahren, bei dem zwei Röhren verwendet sind, deren Anodenzuführungen direkt vereinigt sind, die Induktanz des Gitterkreises der einen Röhre mit der gemeinsamen Induktanz der Anoden gekoppelt ist und das Gitter der anderen Röhre an die Sekundärausgangsseite eines Mikrophonverstärkers angeschlossen ist, sowie die damit erzielten Resultate auf einer Station in Capablanca wird von G. Veyre (RGE 21/61 D nach Onde él. 5/547) beschrieben. — Über eine Methode zur Modulation von Röhrensendern, bei der Anodenschwankungen einer Modulationsröhre benutzt werden, die el. Werte einer Drossel im Anodenkreis der Schwingröhre gleichsinnig zu ändern, berichtet David (ZFT 96). — Gerth und Pungs schreiben über eine Anwendung der Modulationsdrossel, insbesondere über Art und Größe des neuerdings verwendeten Eisens, Kühlung infolge Belastung, Grob- und Feinsteuerung, die Verwendung in der Bildtelegraphie, beim Kurzwellensender bis 20 m und 1 kW (ZFT 471). — Gerth (ETZ 1659) gibt für eine Modulationsdrossel einige praktische Dimensionierungen an; bis 10^6 0,05 mm Dmr. Eisendraht, bis 10 kW 150 g Eisen, bei 30-m-Wellen reichen 0,2 g Eisen zur Aussteuerung des Senders. — Ein Verfahren für die Geheimtelegraphie, das auf Frequenzänderung und synchroner Änderung beim Sender und Empfänger beruht, schildert Royer (RGE 22/698). — Besprechung der Methoden, welche die drahtlose Aussendung der Sprechströme für transatlantische Telephonie ermöglichen, Erläuterung der technischen Einrichtung (Einseitenband, Unterdrückung der Trägerfrequenz) Wollner (EuM, R 65). Verwendung der doppelten Amplitude des einen übertragenen Seitenbandes, Sandeman (RGE 21/173 D * WiWd 18/487). — Über drahtlose Fernsprechübertragung zwischen Berlin und Buenos-Aires (ENT 351 und TFT 241). Betr. transatlantische Telephonie vgl. ferner EWd 89/136, 163, 442 * JAI 712 *

BSEV 441 * ERw 100/51 * EuM, R 6 * Eng 124/46 * Bell 248 * TSTV 120. — Unter welchen Bedingungen zwei Rundfunksender mit gemeinsamer Frequenz betrieben werden können, wenn beide 1. ein verschiedenes, 2. dasselbe Programm senden, wird von Zenneck (JBDT 30/194) untersucht, Referat über: Schäffer, Verfahren zur Erzielung von Wellengleichheit; Hahn (ENT 276), Gleichwellenrundfunk und Eppen, Empfangsverhältnisse beim Gleichwellenrundfunk in TFT 204. Letzterer berichtet auch in ENT 276 über Gleichwellenrundfunk und seinen Empfang.

Empfang, Empfänger, Verstärker. Über die Entwicklung der Rundfunkempfänger berichtet Ewald (TFZ 45, 46/49) und behandelt dabei die Schaltungstechnik, Wiedergabequalität, Röhren, Kopplungsorgane u. dgl.; vgl. hierzu A. N. Goldsmith (GER 67). — Eppen (ENT 385) schreibt über Empfangsbeobachtungen beim Gleichwellenrundfunk. Die gehörte Empfangsintensität hängt nach Griffiths (RGE 22/28 D nach WiWd 20/497) nicht allein von der Hochfrequenzenergie, sondern auch von der Modulation ab. — Das Empfangsüberwachungsgerät der Reichsfunkgesellschaft beschreibt W. Reißer (ENT 225). — Harte und weiche Rückkopplung s. Hel R 90. — Untersuchungen der Vorteile der verschiedenen Neutrodyne-Schaltungen-Selbsterregung und Methoden zu ihrer Unterdrückung s. Chrétien (RGE 21/70 D). Spezialtypen von Neutrodynempfängern EA, R 61 * ZFT 160. — An Hand von einigen prinzipiellen Neutrodynschaltungen (Hazeltine, Cowper usw.) wird von Rahn (EA, R 53) das Wesen der Neutralisierung erklärt. — Schaltungstechnische Erörterungen über Ultradyn, Tropadyne, Brückenschaltung von Hofmann und Radix, Strobodyne, allgemein die Fortschritte auf dem Gebiete der Superheterodynempfänger EA, R 191, 201, 429. Der Selbstbau einer leistungsfähigen Superheterodynempfängers wird in EA, R 199, 207 beschrieben. — Studien über die Negadynschaltung am Zweigitterrohr, ein gekoppelter Schwingungskreis (inneres Gitter-Anode) schwingt, Untersuchung dieser Schwingung in Abhängigkeit von der Heizspannung, Wellenlänge, Gitterblockkondensator. Die Negadynschaltung ein Optimum als Schwingungserzeuger s. Richtera (EuM, R 37). — P. K. Turner behandelt die prinzipiellen Schaltungsmethoden für das Reflexprinzip (RGE 21/175 D). Einfache Reflexschaltung mit zwei Lampen und Kristall-Gleichrichter H. F. Smith (RGE 21/175 D nach WiWd 19/324). Dreiröhrenreflexempfänger Hel R 98. Darlegung der Vorteile der Gegentakt-Niederfrequenzverstärkung über die gewöhnliche Verstärkungsart, doppelte Verstärkungsziffer und Leistungsabgabe, Aufhebung der schädlichen Wirkung der Vormagnetisierung der Eisenkerne der Transformatoren, Verdopplung der Anodencharakteristik in ihrer Länge, Aufhebung der Störschwingungen, die im Nullpunkt zufließen, Schwandt EA, R 70. — Verzerrungsfreie Kraftverstärker für Lautsprecher oder Sender (Heising-Schaltung), Senderöhre in einer Kraftverstärkerstufe, Besprechung der Röhrenarbeitslinien und Frage des Belastungswiderstandes, spez. für die sog. Heising-Tel.-Schaltung Kellogg (EuM, R 7). — Ein Niederfrequenzverstärker, dessen Röhren mit Drosseln und Kondensatoren gekoppelt sind. Dreischenkliger, lamellierter Eisenkern, Mittelschenkel wicklungsfrei, auf äußeren je eine Spule, geschaltet wie gewöhnlicher Transformator, anoden-gitterseitig durch Kondensator überbrückt Rowe (EuM, R 101 nach Radio News August 1927). — Über Kraftverstärker vgl. noch APT 421. — Über Frequenz und Amplitudenabhängigkeit bei Widerstandsverstärkern Stoff (EA, R 377). — Erläuterungen der besonderen Konstruktionsbedingungen bei Widerstandsempfängern und Verstärkern mit Entnahme der Anodenspannung aus dem Lichtnetz Forstmann (EuM, R 99). — Über den grundsätzlichen Aufbau des mit der Silb. H.-Hertz-Medaille preisgekrönten Funkempfangsgeräts und daran vorgenommene Messungen berichtet Leithäuser (ENT 498). — Zusammenstellung der wesentlichsten Punkte, auf die es beim Bau von Miniaturempfängern ankommt Esch (EA, R 9). — Automatisch durch Uhrwerk einstellbare Empfangsanlage mit selbsttätiger Ladeeinrichtung der Apparatebatterien außerhalb der Empfangszeit RGE 22/94 D. — Weitere Rundfunkempfänger sind beschrieben in TSTV 240, Loftin-

White-Schaltung in EA 360, von Blanchard in APT 421 * ERw 100/115, 158, 278, 577, 700, 776, 861, 951, 963; 101/241, 404, 526, 674. — Mit Hilfe zweier besonderen Lampen ein Äquivalent für Fünfröhrengerät, 1. Röhre: zwei Hochfrequenz-Widerstandsstufen, 2. Röhren: Detektor und zweimal Niederfrequenzstufe; Rowe (RGE 21/183 D nach QST fr. 2/28). Über die Unterschiede zwischen dem Bau mit Doppelgitterröhre und dem Bau mit zwei Röhren berichtet de Mare (RGE 21/62 D * Ref. nach Onde él. 5/150).

Wellen, Wellenausbreitung, Kurze Wellen, Antennen. Adam (RGE 22/871) untersucht die Gründe, warum man zur Kennzeichnung der Wellennatur jetzt von der Wellenlänge allmählich zur Frequenz übergeht. Annäherung der Hochfrequenztechnik an die Starkstromtechnik, wo Frequenz vorherrscht. — Kiebitz (TFT 337) beschreibt Beobachtungen von Richtfunk nach dem Verfahren der Antennendrillinge mit zusammenlaufenden Morsezeichen, durch welche sich Verzerrungen der Wellenausbreitung in bebautem und unbebautem Gelände feststellen ließen. Die Organisation der zentralisierten Beobachtungen der Wellenausbreitung von einer Station der Westinghouse Co. durch freiwillige Hörer, Analyse der Beobachtungen in Tafeln; Größe der atmosphärischen Störungen, Fadingsänderungen, Berücksichtigung der verschiedenen Empfangsschwierigkeiten, Jansky, RGE 21/15 D nach BSt Techn. pap. 297/641. — Wie die atmosphärischen Störzentren für die drahtlose Tel. sich bilden und sich auswirken, untersucht Brillouin (RGE 22/661). — Turpain (RGE 22/616) berichtet über seine bisherigen Versuche über die Anwendung sehr kurzer Wellen (1...3 m) in der Radiotelegraphie mit Leitern. — Unter Berücksichtigung von besonderen Schadensfällen wird die Blitz- und Starkstromgefahr für Rundfunkanlagen untersucht. Anweisung über Bau von Antennenanlagen EA, R 232; vgl. hierzu Schneidermann, über Gefahren bei unvorschriftsmäßigen Außenantennen beim Rundfunkempfang (ETZ 807) ebenso EA, R 298, 395 und TP 551.

Rundfunkstörungen. Geuter (AEG 33) gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Störungen und teilt sie in lokale Störungen (durch Kontaktfehler, Batterien, taube Röhren usw.) und fremde Störungen (durch Straßenbahnen, Maschinen, medizinische Apparate und Luftstörungen, Telegraphiesender) ein. — J. Thompson berichtet über Versuche einer amerikanischen Firma, die Rundfunkstörungen festzustellen, zu klassifizieren bezüglich Art und Häufigkeit und die Ursachen derselben festzustellen (RGE 22/56 D nach ERJ 69/967); vgl. hierzu einen Bericht über Erfahrungen eines von der Radio Corporation besonders eingesetzten Hilfsdienstes zur Beseitigung der Störungen von Goldsmith (Ref. von Zenneck in JBDT 29/132). Die fremden Störungen und Maßnahmen dagegen unter besonderer Berücksichtigung der durch Elektrofilter hervorgerufenen werden erörtert in EA, R 247. Spezielle Mittel, wie Unterdrückung der Erdverluste der Leitungen der Straßenbahn, Erdung der Maschinen, Auswechselung der schlechten Isolatoren usw. gibt J. B. Crawford in RGE 22/56 D nach ERJ 69/969 an, der auch über eine Zweiteilung der Rundfunkstörungen schreibt. (Ref. von Bickford RGE 22/56 D * ERJ 69/968). — Über Leitsätze des Wiener EV zur Vermeidung schädlicher Ausstrahlung bei Hochfrequenzgeneratoren schreibt Ettenreich (EuM, R 105). — Bezüglich Entstehung und Bekämpfung der Empfangsstörungen durch Elektromotoren vgl. EA, R 421. — Für Elektrofilteranlagen schlägt F. Müller (SZ 6) Verwendung von Glühkathodengleichrichtern an Stelle der mechanischen Gleichrichter vor. Abschirmung der ganzen Anlage. — Das Ausbreitungsgesetz der Straßenbahnstörungen, den Einfluß der Schleifstücke und eingeschalteter Kondensatoren behandet Bernitt (ZTP 410). Eppen (ETZ 97; Eppen u. Klaer 633) bespricht die Form der Stromabnehmer bei Straßenbahnen und deren Material, den Bügel- und Rollenbetrieb. Die Versuchsergebnisse mit verschiedenen Materialien decken sich mit den praktischen Betriebserfahrungen. Er schlägt die Verbesserung der Stromabnehmer und den Einbau von Apparaten vor. Eine Rolle spielen bei den Straßenbahnstörungen auch die Lichtsignalanlagen und

Wagenmotoren, Eppen (TFT 79; vgl. auch ZDI 869). In einem kritischen Bericht von J. v. Fischer in der ETZ 1056 wird die Gleichwertigkeit messinggarnierter Eisenplatten als Stromabnehmer mit Kohlebügeln hervorgehoben, vgl. weiterhin noch Esau und Klaer (ETZ 633). Über den AEG-Radiosparbügel und praktische Versuche zur Beseitigung der Straßenbahnstörungen mit verschiedenen Materialien vgl. W. G. H. Vogt (EuM, R 73). Betr. Störungen durch Heilgeräte und Maschinen vgl. noch Esau, ENT 276 und TFT 204. Zur Beseitigung der Netzgeräusche bei Anwendung von Lichtantennen wird eine Wheatstonesche Brückenschaltung (Ableitungen und Teilkapazitäten der Netzleitungen als Brückenzweige-Empfänger in Diagonale) angegeben von Barthelmy (EuM, R 19).

Netzanschlußgeräte. Bareiß (ZPT 449) behandelt die physikalischen und technischen Einzelheiten des Baues der verschiedenen Arten von Klein-Gleichrichtern für Rundfunk — gasgefüllte Glühkathodengleichrichter, Hochvakuumglühkathodengleichrichter, Glimmgleichrichter. Neben allgemeinen Betrachtungen über die Netzspeisung erörtert Chrétien (RGE 21/71 D nach TSF moderne 7/331) speziell den Gleichstromnetzanschluß mit Hilfe eines Potentiometers und von Röhren, die Unterdrückung der Netzgeräusche sowie den Wechselstromnetzanschluß mit besonderen Schaltungen, besonders unter Verwendung von elektrolytischen Gleichrichtern. Betr. elektrolytische Gleichrichter in Netzanschlußgeräten vgl. weiterhin Hel R 153. Eine einfache Theorie eines Filters, ein Gleichstromnetzanschluß, sowie eine Gleichrichterschaltung unter Verwendung von elektrolytischen Zellen zum Wechselstromanschluß wird gegeben von Veaux (RGE 21/175 D nach Ann. TSF 1/3). — Bei dem Seibtschen Netzanschlußgerät (ETZ 1741) wird der Anodenstrom durch eine Glimmröhre (Anotron, ohne Heizfaden) erzeugt; die Kathode vermag die Sauerstoffreste zu binden. — Bei Filtern statt einer Drossel eine Röhre zu verwenden, wird erwähnt in einem Bericht über Empfängerspeisung und Wechselstrom von E. Fromy (ZFT 190). — Bezüglich Gleichstromnetzanschluß für Anoden und Heizspannung mit besonderen Konstruktionsdaten vgl. RGE 21/175 D nach Ann. TSF 1/16. Die Speisung eines Sechsröhrenempfangsgerätes durch einen Motor-Generator unter Wegfall jeglicher Batterien und Drosseln wird in ENT 351 von Dommerque beschrieben. Über die eisenhaltigen Drosselspulen der Netzanschlußgeräte berichtet Schad (Hel R 3). Weiterhin sind noch zu erwähnen Netzanschlußgeräte zur Lieferung der Anoden- und Heizspannung für Superheterodyn- und ähnlich empfindliche Empfänger (EA, R 208). Wechselstromlichtnetzempfänger mit indirekt geheizten Kathoden (EA, R 317, 328), Anodengerät mit Schutzkappe (AEG 159), Netzheizung von Empfängerröhren EA, R 151, 161, 168; Entnahme von Heiz- und Anodenspannung aus dem Netz EuM, R 110. Über spezielle Schaltungen vgl. P. R. Coursey und H. Andrews (JIEE 65/705 * ERw 100/1033 * Eln 98/466) und P. D. Tyers (ERw 101/217), ferner ERw 101/856. Gleichrichter und Filterkreise. Wichtig sind auch die Vorschriften und Entwürfe dazu für Netzanschlußgeräte und Netzanschlußempfänger, die vom VDE (ETZ 305, 747) entworfen worden sind. Weitere Arbeiten in dieser Hinsicht finden sich ETZ 479, 480. Die Frage der Erdung der negativen oder positiven Seite der Speiseleitung bei Gleichstromnetzempfänger, ihre Gefahren und eventuell dazu zu erlassende Vorschriften behandeln Ettenreich (EuM, R 44) und Sichter (ETZ 417).

Lautsprecher. Trendelenburg (ETZ 1685) gibt theoretische Erläuterungen über die elektromechanische Schallerzeugung und behandelt die neuere Entwicklung der Großlautsprecher, sowie deren Anwendung, ferner Methoden und Ergebnisse der Lautsprecherprüfung. — Untersuchungen einiger Lautsprechersysteme hinsichtlich ihrer Verzerrungsfreiheit und Erläuterungen der Bedingungen, denen ein Lautsprecher genügen muß, Angaben über die Dimensionierung der Diaphragmas verdanken wir Malgorn (RGE 22/80 D nach GC 90/479). — Über die elektrische Verstärkung, die phonographische Aufnahme und Wiedergabetechnik, sowie allgemeine Grundlagen und interessante Konstruktionen, speziell ein neues

Lautsprechersystem auch für den Rundfunk berichtet Norden (ETZ 261). — Olinet untersucht die einzelnen Faktoren, wie Erregersystem, Induktion, Abstand zwischen Membran und Kern usw. RGE 21/198 D. — Über Antriebssysteme moderner Lautsprecher, symmetrische el. magn. und el. dynamische Systeme, Western el. magn. Lautsprecher wird in EA, R 372 geschrieben. — In einem Aufsatz über klangtreue Schallwiedergabe mittels Lautsprecher werden von Gerdien (TFZ 43/28; 44/44) das Aufnahmeorgan, Verstärker, Übertragungsanlage und Wiedergabeorgan, das Frequenzgebiet und speziell das Rieggersche Kondensatormikrophon und Blatthaller ausführlich behandelt. — Über große strahlende Flächen (neuer Siemens-Großlautsprecher), Riegger-Blatthallerprinzip, Hochfrequenz-Kondensatormikrophon wird von Trendelenburg (SZ 141) geschrieben. — Das Polyfar-Instrument des AEG-Polyphon-Grammophonkonzerns für die el. Wiedergabe von Schallplattenmusik (und Rundfunk), bei dem zum Abtasten der Schallplatte die Polyfardose verwendet wird und die entstehenden Wechselströme über Verstärker zum Lautsprecher geleitet werden, wird beschrieben in EA, R 355. — Betr. Gegentaktverstärkerschaltung, Elektroschalldose und Lautsprecher vgl. auch EA, R 278. — Doppelkonus-Großflächenlautsprecher (Western Electric) s. Hel R 174. — Protoslautsprecher und Protosempfänger, Falzlautsprecher (elektrodyn) EA, R 69. — In SZ 842 werden die Bedingungen für Lautsprecherübertragung zur Erzielung besonderer Wirkung bei Aufführungen von Opern, speziell die Lautsprecheranlagen in der städtischen Oper Berlin mit Abbildungen behandelt. — Esch (EA, R 87) berichtet über die Verbesserung der Tonwiedergabe durch Verwendung von Tonfiltern beim Anschluß der Lautsprecher an Verstärker allgemein, Angabe besonderer Transformatorverstärker, Drosseln und Kapazitätsschaltung gegen schädliche Wirkung des Anodengleichstromes. — Für ein Tonfilter zwischen Verstärkerausgang und Lautsprecher gibt Devereux (WiWd 18/195 * Ref. RGE 21/198 D) vier verschiedene Anordnungen von Kapazität, Widerstand und Selbstinduktion an, je nachdem, welche Frequenzen zu berücksichtigen sind. — Über Tonfilterkondensatoren und Universallautsprechertonfilter vgl. Hel R 89 * EA, R 343. — Die Ankopplung eines Lautsprechers an einen Niederfrequenzverstärker wird von Papin (RGE 21/71 D nach TSF mod. 7/182) beschrieben. — Eine Reihe weiterer Lautsprecher findet man in ERw 100/876, 997; 101/138, 540 * ETZ 685 * EA, R 249, 335 * Hel R 32, 42. — Die Leistungen neuerer Lautsprecherröhren berechnet Rahn auf Grund der Formel von F. H. Mayer und gibt drei Richtungen in der Röhrentechnik EA, R 334; vgl. hierzu EA, R 312, 386.

Meßmethoden, Wellenmesser. Th. A. Smith und G. Rodwin (PIR 15/387 * ref. JBDT 30/196) berichten über Messungen an Rundfunkempfängern unter Zugrundelegung einer gewissen Lautsprecherlautstärke. — Braidlard und Divoire (ENT 443) erörtern die Frage der Störungen durch fremde Sender, die auf der Empfangswelle oder benachbarten Welle liegen, oder von Oberschwingungen von Sendern größerer Wellen herrühren, ferner das Problem Wellenmesser und beschreiben einen neuen, genau arbeitenden Wellenmesser mit sehr engem Frequenzband. — In EA, R 211 wird ein Universalwellenmesser mit Resonator und Generator erläutert. — Über einen Apparat zur automatischen Registrierung von Röhrencharakteristiken s. EA, R 220. — J. Kosvanec (RGE 22/103 D) berichtet über die Bestimmung der Induktanz von Radioempfangsspulen. — Eine neue Methode zur Eichung eines veränderlichen Kondensators in Wellenlängen beschreibt Doucet (RGE 22/160 D nach QST fr. 3/44).

Hilfsmittel, Ausstellungen. Eine Reihe von Untersuchungen der beim Kreisplattenkondensator verwendeten Plattenformen auf ihre Eignung zur Abstimmung in Empfängern unter Berücksichtigung der heute ungleichmäßigen Wellenverteilung stellt K. Frey (ETZ 1482) an. — Die Verwendung von Mehrfachkondensatoren in bes. Neutralisierungsmethoden, bei Abstimmung von zwei und mehr Selektionsstufen behandelt K. Singer (Hel R 155). — Über kräftigen Lamellenschutz (Hel R 95), der über den Rotor bei Frequenzkondensatoren übergreift. — Neuer Dreh-

kondensator mit gerader Frequenzlinie EA, R 282. — Frequenzkegelkondensator Hel E 319. — Aufbau und Bemessung von Hochfrequenztransformatoren EA, R 359, 367. — Ledion-Neutrodynspule, Parallelkoppler, Vogelantenne, Schnurverteiler, Rahmenantenne, Steckspulen ETZ 300 * Helios R 34. — Nora-Spulenkoppler und Steckspulen EA, R 72. — Der neueste Typ des Reisz-Mikrophons, bei dem zur Beseitigung des Rauschens die Schallaufnahmefläche vergrößert ist, beschreibt Bourquin (EA, R 105). — Über Neukonstruktionen von Röhrenfassungen, Detektoren, Widerständen usw. Hel, R 2 * EA, R 283. — Über die Anwendung der Glimmlampe als Ladegleichrichter, in Netzanschlußgeräten, als Überlagerer, Generator, Glimmrelais berichtet Schwandt (EA, R 325, 333; vgl. hierzu F. Schröter, Hel F 1). — Einbau von vollkommen getrennten Röhrensystemen in einem Glasballon, bei dem nur die Heizfäden beiden Systemen gemeinsam sind (Hel R 46). — Die gebräuchlichsten Heiz- und Anodenbatterien; von Wechselstromgleichrichtern zum Laden von Kleinakkus bewähren sich am besten Glühkathodengleichrichter nach R. Albrecht (ETZ 274). — Prüfungsvorschriften für Anodenbatterien (Schad, Hel R 41). — Kleine praktische Radioneuheiten, wie Rundfunkautomaten, Lautsprecherstehlampen, Mehrfachhörvorrichtung, Tonveredler, Kopfhörer, Heizwiderstände mit Erden beim Ausschalten sind in EA, R 95, Kopfhörer in Hel R 93, Niederfrequenztransformatoren Hel R 176 beschrieben.

Berichte über die Funkausstellung 1927: Burstyn ETZ 1525 * EuM, R 116; Gloeckner ZFT 166; EA 271, 301, 309; Siemenssche Erzeugnisse SZ 698. — Über die Leipziger Messe hat Ambrosius (Hel R 53, 65) alle Erzeugnisse der einzelnen Firmen ausführlich beschrieben. Wiener Messe EuM, R 119; bayerische Handwerk-Radioausstellung EuM, R 105. Über die englischen Radiomessen wird berichtet in ERw 100/454; 101/601, 646.

Hochfrequenztelephonie auf Leitungen.

Von Dr. Franz Tuczek, Berlin.

Allgemeines. Die Trägertelephonie setzt sich immer mehr als Nachrichtenmittel für die Elektrizitätswerke durch. Ihre Vorzüge werden endlich auch in Frankreich anerkannt. Die Apparate der verschiedenen Systeme nehmen immer ähnlichere Formen an (RGE 22/55). Insbesondere weicht die Antennenkopplung mit ihrem schlechten Wirkungsgrad mehr und mehr der Kondensatorkopplung (T. A. E. Belt, JAI 1051). — Die Sendeleistung schwankt noch zwischen 1 und 250 W (Sohnemann, ZFT 188). — G. Dressler (ZFT 8, 23) betont die große Sicherheit und Betriebsbereitschaft der EW-Trägerverbindungen, Vorteil der Sperrdrosseln, Anwendung des Wahl- und Seletivrufs und Wellenwechsels. — Dubois (RGE 22/591) gibt der Trägertelephonie den Vorrang vor dem Rundfunk bezüglich Energieverbrauch, Anlage- und Betriebskosten, Störungsmöglichkeit, Geheimhaltung, Sicherheit, Anpassungsfähigkeit und teilt eine Tabelle der Trägerstationen in Europa mit. Ein Vergleich der verschiedenen EW-Nachrichtenmittel, eine Besprechung allgemeiner Gesichtspunkte und eine Beschreibung französischer Systeme finden sich in RGE 21/539; 22/256.

Entwicklung. Dubois (RGE 22/259) berichtet über Einführung der Rufrückmeldung und des Typendrucktelegraphen in den EW-Dienst. Interessant ist die Benutzung einer Kabelschleife als Koppelkondensator (Ader gegen Bleimantel) (Belt, JAI 1051 * EWd 90/455).

Anlagen. Das Einwellensystem der GEC mit seiner Anpassungsfähigkeit bekommt immer weitere Verbreitung (J. Liston, GER 30/36). — Über die Anlagen der Pacific Gas- and Electric-Co, die dreierlei Systeme verwendet, wird berichtet in EWd 90/364. In Japan bestehen 4 EW-Telephonieanlagen mit 20 ... 100 W Sendeleistung (Yokoyama, Eln 99/70 * RGE 22/254). — Dubois (RGE 21/1030) beschreibt die Anlagen, die von La haute Fréquence ausgeführt

wurden. — Dommerque (ENT 189) gibt einen Bericht über den gesamten Mehrfachbetrieb in Amerika. — Nach JAI 712 werden dort HF-Telephonieverbindungen auf Schwachstromleitungen in einer Gesamtlänge von 160 000 km, HF-Telegraphieverbindungen in einer Länge von 400 000 km betrieben. Die EW-Anlagen wurden beträchtlich vermehrt. Ein 2000 km langes Netz von einer Telephon- und 18 überlagerten HF-Telegraphieverbindungen haben sich die Canadian National Railways geschaffen. (ERw 101/1088). — Bathon (EWd 90/893) sieht in dem Rundfunk über Lichtleitungen die ideale Lösung des Rundfunks für Städte wegen Fortfallens aller Störungen. — Über Aus- und Einschalten von Straßenlampen mit HF-Strömen wird in EWd 90/1364 berichtet. — Ein neues Anwendungsgebiet ist die Fernbedienung und automatische Standmeldung von Schaltern im el. Bahnbetrieb unter Verwendung einer einzigen Frequenz und eines Code-Telegraphiesystems. (Stewart und Whitney, JAI 588, 631).

XII. Elektrisches Signalwesen, elektrische Meß- und Registrierapparate und Uhren.

Eisenbahn-Sicherungswesen.

Von Oberregierungsbaurat O. Roudolf, Berlin.

Signal- und Stellwerkwesen. Bei Beseitigung von Fehlern muß das Blockkabel nach Petz (SZ 472) an den Endverschlüssen von den Blockeinrichtungen abgeschaltet werden; an Stelle der selbsttätigen Sicherung muß dann das Meldeverfahren durch Ansagen und Wiederholen treten. Durch ein Hilfskabel lassen sich diese Schwierigkeiten vermeiden. — Selbsttätige Signalanlagen für Stadt- und Vorortbahnen werden von Arndt (SZ 146, 211) behandelt; er beschreibt Lichtsignale, Drosselstöße, Signallaternen, Stellwerke. — Der selbsttätigen Zugbeeinflussung wird in neuester Zeit große Aufmerksamkeit zugewendet. Roudolf (ETZ 164) behandelt eine solche Übertragung von Signalen auf fahrende Züge, einmal den van Braamschen Apparat mit einem Stahlmagnet und dann das Gerät von Telefunken mit Röhrensender und Schwingungskreis. Besser aber ist es, die Sichtbarkeit der Signale zu erhöhen durch starke Lichtquellen und durch Zusammenfassung des Lichtes, wie bei dem Parabol-Formsignal von Roudolf. — Laub (AEG 375) erörtert eine Signalübertragung der AEG auf fahrende Züge, welche auf der Induktionswirkung zweier Spulen beruht, von denen die eine mit Wechselstrom gespeist am Tender der Lokomotive, die andere auf der Strecke angebracht ist. Der Apparat ähnelt der selbsttätigen Bremsvorrichtung von Miller (New York Central Ralway). — Zur Beschleunigung des Zugverkehrs hat die New Yorker Untergrundbahn Nachrücksignale aufgestellt, durch die eine Zugfolge von 1¾ Minuten mit 10-Wagen-Zügen möglich ist (ETZ 1196 * VKT 10). Die Geschwindigkeit der Züge wird durch Zeitrelais überwacht. — Kammerer (ETZ 1555) erläutert Resonanzkurven zu den Zugbeeinflussungssystemen; er behandelt die Apparate der AEG (s. oben) und von C. Lorenz A.-G. in Berlin. Mit einem ähnlichen Apparat machen S & H Versuche. Außerdem hat Telefunken noch ein Gerät, das mit einem Resonanzgenerator arbeitet, während die drei anderen Firmen einen Maschinengenerator anwenden. — Tätz (ETZ 1551) beschreibt die induktive Übertragungsschaltung und die sekundäre Resonanzschaltung des Signalübertragungs-Gerätes von Telefunken, mit dem die Strecke Berlin-Halle ausgerüstet ist. — Morgan (GER 226) beschreibt das Signalsystem der Illinois Central, Lichtsignale mit drei Lampen untereinander, die zum Teil zwischen den Gleisen stehen oder an Signalbrücken aufgehängt sind, ferner Impedanzverbinder und el. Stellwerke der Bahn. — Lemonier (BSFE 1203) beschreibt verschiedene Blocksysteme. Einmündungen

zweier Bahnen werden dadurch ungefährlich gemacht, daß man die eine Fahrrichtung mit einer Brücke unterführt, oder durch Wiederholen der Signale, durch sogenannte Schutzblockstrecken, den Zusammenlauf ungefährlicher macht. — Laloy (BSFE 1221) beschreibt allgemein automatische Signale der Eisenbahnen und gibt die Bedingungen an, die sie erfüllen müssen. In Amerika habe die selbsttätige Signalstellerei einen großen Umfang angenommen, alle großen Linien seien damit ausgerüstet. — Arndt (SZ 797) ermittelt rechnerisch den Energiebedarf des Gleisstromkreises von selbsttätigen Signalanlagen, der von der Art des Blockrelais abhängt. — Stevens (JAI 687) beschreibt Führerstandssignale auf der Lokomotive, vergleicht Formsignale und Lichtsignale und gibt ein Stromlaufschema für eine el. Zugkontrolle. — Courel (BSFE 717) erläutert ein einfaches el. Stellwerk für Rangierzwecke. — Dorati (RGE 46 D) schreibt über die Beleuchtung von Eisenbahnsignalen. — Prache (BSFE 13) behandelt die Signalisierung mit Lichtsignalen für Tag und Nacht. Schaltschema und Betriebskosten der Lichtsignale werden angegeben. — In VKT 566 wird eine Wiederholung der Stellung der Haupt- und Vorsignale auf der Lokomotive bei eingleisigen Strecken in Frankreich beschrieben. Die Übertragung erfolgt auf el. Wege. — Günther (ZDI 125) bespricht die zukünftige Entwicklung des Sicherungswesens bei Eisenbahnen. Er unterscheidet „Lichtsignale bei Tag und Nacht" mit farbigem, und „Fernsignale" mit nur weißem Licht. In Amerika sollen jetzt schon die Führerstandsignale die ortfesten Streckensignale ersetzen. Dann behandelt Günther das Fernsprechnetz und wünscht drahtlose Verbindung der Station mit dem Führer des fahrenden Zuges. Weiter werden Fahrschautafeln besprochen, wie sie bereits bei der Untergrundbahn in Berlin verwendet werden, und die Vorteile der selbsttätigen Signalstellereien hervorgehoben. — Eine selbsttätige Zugüberwachung beschreibt Wolf (ZDI 1665), ferner die neuesten Zugbeeinflussungsapparate von S & H, die die Stellung der Signale dem Führer auf der Lokomotive anzeigen und auf die Bremsen des Zuges einwirken. — Netter (RGE 21/207 D) beschreibt einen Signalmotor von Gouy und Lantier, der sicheren Verschluß des Signals gewährleistet, auch bei starkem Wind und ähnlichen Ursachen. — Dorati (RGE 21/46 D) bespricht die Beleuchtung von Eisenbahnsignalen. — Weinitschke (VKTW 165) vergleicht Farblichtsignale und Formlichtsignale, von denen er drei Formen angibt, die wagerechte, die senkrechte und die unter 45° geneigte. Auf derartige Formlichtsignale hat zuerst Roudolf 1910 aufmerkasm gemacht. — Tuja (RGE 22/1039, 1084) gibt an, wie weit verbreitet das automatische Blocksystem in den Vereinigten Staaten in Amerika ist. Einzelne Eisenbahnlinien sind teils mit automatischen Flügelsignalen (65 000 km), teils mit Lichtsignalen ausgerüstet (13 600 km).

Telegraphen- und Fernsprechanlagen. Die Telegrapheneinrichtungen der el. Eisenbahn Stockholm-Gothenburg waren nach Billing (SZ 497) als Doppelkabelleitungen ausgeführt, um sie gegen Störungen durch den el. Eisenbahnbetrieb zu schützen. Nach dem Ergebnis von Versuchen war dies nicht nötig. Es sind daher sämtliche Morseleitungen als Einfachleitungen mit Erdleitung geschaltet worden. — Automatische Fernsprechanlagen für Eisenbahnverwaltungen nach S & H behandelt Münchenhagen (SZ 95, 129). Knotenämter nach dem Zahlengebersystem; Vorwähler, Vermittlerschränke, Fernsteuerschrank. Zum Schutz der Leitungen für den Durchwahlverkehr der Strecke Schopfheim-Säckingen sind die Fernmeldeleitungen längs der Bahn in pupinisierte Kabel gelegt worden (Rihl, SZ 430). — Schwandt (EA 1045, 1057) beschreibt allgemein die Organisation des Fernmeldewesens der deutschen Reichsbahn.

Sonstige Sicherungsanlagen. Auf dem Verschiebebahnhof Dijon werden nach Spamer (VKTW 307) zur Verständigung zwischen Rangiermeister und Weichensteller bzw. Hemmschuhleger optische Signale verwandt, die von el. Lampen von 50 HK in gewissen Zusammenstellungen beleuchtet werden. — Jänecke (VKTW 467) beschreibt eine Zugüberwachung bei der Londoner North Eastern

Railway. Der Zuglauf wird nach den eingehenden Meldungen in einer Übersichtskarte durch Stifte markiert. Hierzu ist ein gut ausgebautes Telephonnetz nötig. Der Überwachungsbeamte leitet den Lauf der Güterzüge, sorgt für Lokomotiven und Personal, regelt den Wagenumlauf und trifft bei Unfällen die erforderlichen Anordnungen.

Schiffahrts-, Sicherheits- und Betriebssignale, elektrische Anzeige- und Meßvorrichtungen für nicht elektrische Größen.

Von Oberingenieur Richard Urban, Berlin.

Schiffahrtssignale, Meerestiefenmessung und Flugzeugverkehr. In Eln 99/251 wird der Peilfunkensender (500 W) auf Round Island (Scilly-Inseln) und in Eln 99/134 werden Notzeichen-Empfangsapparate der Radio Communication Co. beschrieben. — E. Lübcke (ZDI 1245) berichtet über akustische Lotverfahren, Geräte und Erfahrungen in der Meerestiefenmessung. — Das Behm-Echolot (Eng 120/595, 629 * ETZ 1818) wird jetzt für drei Tiefen (180, 730 und 7000 m) ausgeführt. — Nach GC 90/194 * RGE 21/148 D) ist die Methode von Langevin (JB 1925) im Hafen von Calais praktisch erprobt worden. — Der Lagen- und Kurvenanzeiger „Gyrorektor" von Rosenbaum (ZDI 636) wurde von Amundsen und Gronau bei ihren Flügen benutzt. — H. Faßbender und K. Krüger (ZTP 277) berichten über ihre Versuche mit dem Flugzeug-Geräuschmesser nach Siemens-Barkhausen.

Feuer- und Einbruchsmelder, Betriebssignale. M. Bousquet (La Vie techn. et industr. 9/208 * RGE 22/120 D) beschreibt einen automatischen Feuermelder. — In JAI 712, 716 wird über Feuer- und Polizeimeldeanlagen berichtet. — Weiteres über Feuermelder s. Eln 98/683 und ERw 101/399. — Ein Einbruchsmelder der Firma Attaix (ERw 101/110) arbeitet mit el. Wellen von 600 bis 800 m. — Der Sicherheitsapparat „Wachvogel" (HelE 815) wird an Türen, Fenstern und Rolläden angebracht. — Die Litwin-Alarmeinrichtung (ETZ 1887) mit Quecksilberkontakt schaltet bei Netzstörungen selbsttätig auf eine Reservestromquelle um. — W. Blut (ETZ 837) hat eine Alarmeinrichtung mit Überwachungsstromkreisen aus Halbleitermaterial entwickelt. — E. F. Pearson und F. M. Lewis (EWd 89/355) beschreiben das Störungsmeldesystem der Northwestern Electric Co. auf ihren Fernsprechlinien mit Unterstationen. — Lewis und Anido (ERw 100/615) haben in ihren Klingelanlagen eine Schaltung vorgesehen, die auf genügende Stromsicherheit prüft. — Schuppan (VKT 277, 298) berichtet über Straßenverkehrs-Lichtsignale in Deutschland. — Th. Toporitschnig (BBC S 247) erläutert eine Signaleinrichtung (Fallklappen, Hupen und farbige Lampen) für Generatoren und Transformatoren mit Umlaufkühlung. — Eine ähnliche Einrichtung für Maschinen mit Umlaufkühlung ist in BBCM 185 beschrieben. — Lemm-Kontakte (ETZ 1305) zeigen Betriebsstörungen in Mühlen und Zerkleinerungsanlagen bei der fortlaufenden Verarbeitung von Massengütern an. — Auf Grund einer Rundfrage des deutschen Kalivereins, Berlin berichten in Eberg 13 die einzelnen Werke über ihre Erfahrungen mit el. Schachtsignalanlagen im Kalibergbau. — Nach einem Vorschlage von K. Dünkelberg (Glückauf 62/1029 * ETZ 1379) zeigen die el. Hängebank- und Teufenzeiger der SSW die jeweilige Stellung des Korbes durch Aufleuchten von Glimmlampen an. — S & H (HelE 200) haben einen Anlaßanzeiger für el. betriebene Fördermaschinen konstruiert. — Die Flanschen der Gehäuse von schlagwettersicheren Relaisschaltern müssen (Mining El. Engineer, Nr. 81 * Eberg 138) eine Mindestbreite von 25 mm haben. — K. Holzwarth (HelF 71) erläutert die Aufgaben el. Betriebsüberwachungsgeräte (Uhren, Zeitschreiber, selbsttätige Feuermelder, Türverriegelungsanlagen, optische Pyrometer mit Fernanzeige, Rauchgasprüfer, Vibrationstachometer, Woltman-Wassermesser) im Rahmen der Rationalisierung.

El. Uhren. Gosselin (BSFE 1251) behandelt in einem sehr interessanten, längeren Aufsatz das ganze Gebiet. — L. Reverchon (La Science mod. 3/555 * RGE 21/47 D) beschreibt nach einem Rückblick auf die historische Entwicklung einzelne Konstruktionen. — P. Lejay (C. R. Ac. des Sc. 184/321 * RGE 21/145 D) benutzt zur Fernregulierung el. (kurze) Wellen. — G. Ferrié und R. Jouaust (C. R. Ac. des Sc. 184/56 * RGE 21/146 D) machten Versuche mit freischwingenden Pendeln unter Anwendung lichtel. Ströme. — K. Wagner (EA 732) beschreibt die Elektro-Continova-Uhr mit el. magnetischem Aufzug (6...220 V), Gangreserve für 24 Stunden in Steinen laufendem Ankergang; ferner die Autouhr „Electroxa" für Batterieanschluß, 6...24 V. — P. Schubert (AEG 302) bespricht die Einrichtung einer Fabrik mit Zeitmessern, Arbeiterkontrolluhren und Signalapparaten. — In ERw 100/993 wird eine große el. Turmuhr mit el. Schlagwerk beschrieben. — In HelE 72 werden die Lipsia-Signaluhren von A. Halm, Leipzig und in ETZ 290 Neuerungen an den Treppenhausbeleuchtungsuhren der Firma P. Firchow erläutert. — M. Büge (AE 18/616) hat sich mit der Messung sehr kurzer Zeiten (bis 10^{-5} s) beschäftigt. — Angaben über Zeitmesser von Zwietusch & Co. für direkte Ablesung kurzer Zeitabschnitte (0...12 min) finden sich HelE 1183.

Temperaturmessung. H. und E. Hörig (HelF 35, 43) besprechen Gesamt- und Teilstrahlungspyrometer. — Foerster (DPJ 121) berichtet zusammenfassend über die Messung hoher Temperaturen und geht näher ein auf das verbesserte Siemens-Glühfaden-Pyrometer nach Holborn-Kurlbaum. — J. Galibourg (Bull. Soc. Ingénieurs civils de France 79/524 * RGE 21/199 D) bringt eine Untersuchung über die thermoel. Erscheinungen und ihre Anwendung in der Hüttenkunde. — F. Jombart (Rev. de Métallurgie 24/573 * RGE 22/203 D) weist auf die Bedeutung einer Temperaturkontrolle hin. — Temperatur-EMK-Kurven wurden aufgenommen: von W. Röhn (Metallurgist, Engl. Suppl. zu Eng. Aug. 1927 * EWd 90/902) für Thermoelemente aus Platin und anderen Metallen, von T. F. Wall (ERw 100/1061) für eine Cu-Konstantan-Verbindung. — J. Hall (ERw 100/1036) vergleicht die thermoel. mit den Widerstandsmeßmethoden. — M. Wenzl und F. Morawe (SuE 867) stellen fest, daß für flüssiges Gußeisen die abgelesene Temperaturangabe des Holborn-Kurlbaum-Pyrometers im allgemeinen um 10° tiefer liegt, als bei Thermoelementen. — Ch. E. Colborn (ETZ 1231) beschreibt ein leicht anzufertigendes Thermoelement, dessen Elektroden von einem Stahlrohr und einem Stahlstab gebildet werden. — Angaben über die Schmelztemperatur von Steinkohle und anderen Materialien befinden sich EWd 90/415. — Auf der Ausstellung in Leeds (Eng 124/550) waren Siemens Broths. mit tragbaren Glühfadenpyrometern und Fernthermometern für Kühlhallen, Lagerhäuser und Schiffe vertreten. — In Eln 98/705 wird der „Drayton"-Temperatur-Kontrollapparat und in ERw 100/71 der Kontrollapparat der Foster Instr. Co. beschrieben. — Über einen Kurvenschreiber der Cambridge Instr. Co. s. ERw 100/33. — G. Neumann (SuE 1496) behandelt die zeitwirtschaftliche Überwachung und Untersuchung von Betriebsvorgängen auf thermoel. Grundlage in Walzwerken, Gießereien und Glashütten. — M. Oyama (EcJl 26) beschreibt ein Thermoradiometer und gibt für seine Anwendung einige Beispiele. — In Eng 124/858 befinden sich Angaben über thermoel. Pyrometer für Hüttenwerke und Laboratorien.

Fernmeß- und -anzeigeapparate. M. Schleicher (SZ 422) und J. Becker (EA 935) erläutern neue Verfahren der el. Fernmessung von S & H. — Beim Midworth-Fernübertrager von Evershed & Vignoles (ERw 100/32 * Eln 98/10) wird der Drehungswinkel bewegter Teile (Schleusentore, Schützen, Hebelarme usw.) an Zeigerinstrumenten abgelesen; die Fernzeiger von N. & K., Kiel (ETZ 946) geben die jeweiligen Stellungen in bildmäßiger Darstellung wieder. — Der Winddruck- und Windrichtungszeiger von Koepsel (ETZ 505) beruht auf dem Drehfeldprinzip und benötigt vier Fernleitungen. — Die Physikalische Reichsanstalt in England (Eng 124/23) hat sich ebenfalls mit der Entwicklung von Winddruckanzei-

gern beschäftigt. — G. Allsop (ETZ 1700) beschreibt ein el. Druckmeßgerät für kurzzeitige Druckänderungen. — H. A. Thomas (Engr. 141, Nr. 3656 * ZFT 95) gibt ein el. Meßverfahren für kleine Druckunterschiede an, mit dem aber auch allgemein kleine Verschiebungen fester Körper nachgewiesen werden. — C. B. Bazzoni (Journ. Franklin Inst., Juli 1926, 202/35 * RGE 21/114) beschreibt das Ultramikrometer von Dowling mit Hartleyschem Schwingungskreis und das von Widdington. — Stepper & Co. (Eberg 38) haben eine Unipolardynamo zur Eichung von Normal- und Ferntachometern gebaut. — J. Obata (Eng 124/253) hat einen el. Indikator für schnellumlaufende Verbrennungskraftmaschinen konstruiert. — Die el. Pegelfernübertragung der deutschen Seewarte in Hamburg (Zentr. Bl. Bauverwaltg. 45/51 * ETZ 1044) ist durch Einbau einer neuen Schaltvorrichtung gebessert worden. — B. del Nunzio (Elettrotecnica 13/837 * RGE 21/80 D) hat die Geschwindigkeit strömenden Wassers auf el. Wege gemessen. — P. M. Pflier (SZ 493) beschreibt die Fernanzeige von Flüssigkeitshöhen mit induktivem Geber, beruhend auf der Scheinwiderstandsänderung einer Spule bei Verschiebung des Eisenkerns. — A. C. Wilson (EWd 89/506) berichtet über el. Kontroll- und Schutzeinrichtungen in Benzin-Erneuerungsanlagen. — Der Prüfapparat der Cambridge Instr. Co. (ERw 100/70 * Eln 98/30) dient zur Messung des Gehalts an gelöstem O im Kesselspeisewasser. — Werner (SZ 435) erläutert ein tragbares Azidimeter zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. — Der Wasserprüfapparat „Dionic“ von Evershed & Vignoles (Eln 99/438) ist weiter verbessert worden. — H. C. Parker und W. N. Greer (EWd 90/951) und A. E. Grunert (EWd 89/1384) geben elektrolytische Verfahren zur Messung von Kondensationsverlusten an. — F. Kretzschmer (SZ 67, 155, 198) beschreibt eine Hochofen-Überwachungsanlage. — K. Schmalfeldt (ETZ 327) macht Angaben über Kesselüberwachungsinstrumente; F. Kretzschmer (ETZ 1674) nimmt in einer Erwiderung dazu Stellung. — H. Levin (SZ 57) beschreibt die Kesselüberwachungseinrichtungen (CO_2-Messer) der Heilstätten Beelitz, monatlich werden 1000 Zentner Kohlen erspart. — W. Jaekel bringt drei Arbeiten: in SZ 586 behandelt er die Betriebsüberwachung von Dampfkesseln mit Kohlenstaubfeuerung (Ardometer, Temperaturregler, Sechsfarbenschreiber), in EA 819 die Betriebsüberwachung von Hochöfen und in Eberg 75 die Überwachungseinrichtung für die Kreislaufkühlung an Turbogeneratoren. — V. Gutmann (SZ 823) gibt eine el. Tiefenmeßvorrichtung für Brunnen u. Bohrlöcher an, und H. Illies (SuE 1011) einen el. Tiefenanzeiger zum Messen der Höhe der Begichtungssäule in Hochöfen. — In Eln 98/30 wird ein CO_2-Messer mit beleuchtetem Zifferblatt beschrieben. — Nach ERw 101/704 wird neuerdings bei Auktionen, z. B. auf Obstmärkten, ein Zeiger gedreht, der mit dem höchsten Preise beginnend, die Preisskala bis zum niedrigsten Preise durchläuft. Wer von den Käufern zuerst seinen el. Druckknopf betätigt und dadurch den Zeiger stoppt, erhält den Zuschlag. — Auf der Achema in Essen hatten S & H (SZ 572) wärmetechn. Meßgeräte (CO_2-, $CO + H_2$- und SO_2-Messer) und die SSW Elektrofilteranlagen ausgestellt.

Prüfungen mit Röntgenstrahlen und magnetische Verfahren. W. H. Bragg (Eng 124/627) berichtet über Röntgenstrahlen-Analysen von Metallen. — C. Kantner und A. Herr (ZDI 571) haben Fehler bei der Schweißung durch Röntgenaufnahmen nachgewiesen. — J. J. Trillat (Rev. de Métallurgie 23/671 * RGE 21/80 D) erörtert die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Hüttenkunde. — A. Roux (CR 185/859 * RGE 22/176 D) hat Schweißstellen durch Aufnahme von Kraftlinienbildern nachgeprüft. — Zwei Abhandlungen (Eng 123/676 und 124/141) betreffen Röntgenstrahlen- und magnetische Prüfung von Eisen, Stahl, Gußmörtel, Papier, Kautschuk und Öl. — Zur Untersuchung von Kohlen auf ihre Eignung für Feuerungszwecke ist von Watson & Sons (ERw 100/109) das „Carboscop“ entwickelt worden. — Die GEC (Power 65/825 * ZDI 937) wendet bei der Untersuchung ihrer Turbinenradscheiben auf Schlackeneinschlüsse usw. ein magnetisches Verfahren an. J. A. Capp (Ref. SuE 2086) hält darüber einen Vortrag. — F. Stäblein (SuE 2088) berichtet über die Prüfungsverfahren von

A. V. de Forest, Th. Spooner und J. A. Sams; aus magnetischen Meßwerten werden Schlüsse gezogen auf Härte, verborgene Risse und andere Fehler.

Erforschung des Erdinnern. B. Duschnitz (HelF 183) gibt einen Überblick über die Verfahren, mit Hilfe el. Wellen die Lagerstätten nicht magnetischer Erze aufzufinden. — Fr. W. Landgraeber (TRUA,R 70) erläutert die Reflexions- und Absorptionsmethode, das Interferenz- und das Viertellängenverfahren. — U. Bianchi (L'Elettricista 35/247 * RGE 21/24 D) berichtet über eine neue el. Schürfmethode. — Y. Fujita (Memoirs Coll. Eng. Kyoto Imp. University, Bd. 4, S. 63 * ZDI 235) und B. Schapira (Eberg 5) behandeln das Schlumberger-Verfahren. — R. Courant (Nw 14/61 * ETZ 1197) bringt Angaben über einen Apparat zur Richtungsbestimmung des Stromlinienfeldes langsam veränderlicher Wechselströme in der Erde. — Heine (MuE 1926, Bd. 23, Heft 18 * EuM 36) hebt die zahlreichen Schwierigkeiten dieses Verfahrens hervor. — R. Ambronn (ZTP 160) beschreibt den kl. Erschütterungsmesser der „Prospektion" G. m. b. H.

Verschiedenes. Die Elin-Transformatorklingel ist nach Weiß (EuM 37; s. a. JB 1926/200) durch eine federnde Lagerung der Glocke und günstigere Form des Klöppels verbessert worden. — Horn (EA 339) beschreibt el. Türkontakte für Beleuchtungszwecke. — Beim Dux-Reibungskontakt (HelE 329) ist der Druckknopf auch beim Eindrücken stromlos. — Böko-Kontaktplatten (HelE 227) der Firma Böhler, Konstanz, besitzen eine abnehmbare Druckknopf- oder Schalterplatte. — Ein neues Universalrelais der AEG (HelE 199) verbraucht etwa 4 W und ist für Gleich- und Wechselstrom bis 250 V verwendbar. — Ein Starkstromrelais (ETZ 289) ohne Abreißfunken (mit Vorsteuerung) wird für Gleich- und Wechselstrom, 110...220 V, in drei Größen: 3...6, bis 15 und bis 25 A hergestellt. — A. Siegel (HelE 1360) bringt eine neuartige Hupe mit tiefem Ton für Anschluß an Klingeltransformatoren auf den Markt. — Die Marconiphone Co. (ERw 100/775) hat einen wasserdichten Wecker für Anschluß an 220 V gebaut. — Die elektrische „Laufgewichtswage Teta" von Teuchner & Taenzer (HelE 920) ist eine Karrenwage auf Schienen für Massengüter. — M. Maul (ETZ 1789, 1841) veröffentlicht einen Aufsatz über el. Lochkarten-Maschinen. — In der Kesselschutzvorrichtung „Creda" (ERw 100/775) tritt bei Überhitzung des Kessels ein Schalter in Tätigkeit, gleichzeitig erscheint hinter einem Fenster ein entsprechender Hinweis. — W. Krüger (EA 694) beschreibt die Atrax-Blinklampe, die den rhythmischen Wechsel von Hell und Dunkel selbst hervorbringt. — Bei einer selbsttätigen, mehrpoligen Erdschlußprüfeinrichtung (ETZ 293) arbeitet ein Magnetmotorzähler als Schaltrelais. — H. Jungmichl und J. v. Issendorff (SZ 829) beschreiben eine el. Vakuummeßeinrichtung mit Widerstandsbrücke für Großgleichrichter (bis 13.10^{-3} Hg.); auch die Firma Boas (HelE 495) hat einen neuen „Vakuum-Prüfapparat, Type D" für Glühlampen- und Röhrenfabrikation herausgebracht. — Das Audiometer von Delvaux (BSFE 584) stellt die Empfindlichkeit des Ohres für Töne verschiedener Höhe fest. — F. C. Turner (ERw 101/557) erläutert einen automatischen Spannungsregler für Generatoren, bestehend aus Glühkathodenröhre, Potentiometer, Relais und Hilfsbatterien; Spannungsschwankung $\pm$ 0,03 V. — JIEE Jap. Selected Papers * EWd 90/323 enthält Angaben über das Vibrometer von H. Nukiyama und M. Matsudaira. — C. S. W. Grice und A. G. Gulliford (Fuel in Science and Practice 1926/364 * RGE 21/24 D) berichten über einen el. Schlagwetteranzeiger. — Der Rauchdichtigkeitsmesser von F. Sawford (Mechan. Eng. Spt. 27 * EWd 90/748) besteht im wesentlichen aus einer lichtel. Zelle und einer Verstärkerröhre. — Bush, Gage und Stewart (Journ. Franklin Inst. 203/63 * RGE 21/103 D) haben einen el. Summenzähler entwickelt. — In RGE 22/1128 wird ein strobometrisches Manometer beschrieben, mit einem Kondensator, dessen Kapazität vom Druck abhängt. — Nach ZDI 8 sind Versuche mit Durchflußpyrometern ausgeführt worden.

D. Messungen und wissenschaftliche Untersuchungen.

XIII. Elektrische Meßkunde.

Einheiten, Normen, Normalmaße, Hilfsmittel zu Messungen, Laboratorien.

Von Regierungsrat Dr. R. Scheld, Berlin.

Normen. Der VDE hat Leitsätze für Spannungssucher bis 750 V (ETZ 155) und Regeln für Wechselstrom-Hochspannungsgeräte in Schaltanlagen (ETZ 816) aufgestellt sowie die Regeln für Bewertung und Prüfung von Meßwandlern (ETZ 705) geändert. — Die neu ausgearbeiteten französischen Regeln für Meßwandler (ETZ 1775) sind den deutschen Regeln für Meßwandler nähergebracht.

Einheiten, Normalmaße. Crittenden (JAI 769) bespricht den gegenwärtigen Stand der internationalen el. Einheiten und ihre Beziehungen zu den absoluten Einheiten. — In EWd 90/101 wird vorgeschlagen, die el. Grundeinheiten in Ausdrücken el. Energie statt in Quecksilbersäulen und Silberniederschlägen zu definieren. — Das internationale Komittee für Maße und Gewichte setzt ein beratendes Komittee für elektrische Maßsysteme und Einheiten ein (RGE 22/609). — Der von der Western El. Co. dem CCI geschenkte Fernsprecheichkreis entspricht den vom CCI aufgestellten Richtlinien und ist als Ureichkreis angenommen, auf den die primären Eichkreise der einzelnen Länder zurückgeführt werden sollen (Grützmacher, ENT 227). — Melchior (ZTP 154) leitet verschiedene, heute noch gebräuchliche, weder dem CGS-System noch dem techn. Maßsystem zugehörige Einheiten für den speziellen el. Widerstand und die el. Leitfähigkeit in ihrer Bedeutung ab und stellt ihre Werte in Vergleich zueinander. — Breisig (EFSh 5) begründet den von der deutschen Telegraphenverwaltung im CCI vertretenen Standpunkt, die international festgesetzte Definition des Übertragungsmaßes einer Fernsprechleitung in natürlichen und nicht in Briggschen Logarithmen auszudrücken.

Hilfsmittel und Einrichtungen zu Messungen. Steinbrück (ETZ 1806) gibt einen Rechenschieber zur Ablesung des Leistungsfaktors in Wechselstromnetzen bei bekannter Wirk- und Blindleistung an. — Der „Charakterograph" der Gans & Goldschmidt GmbH (ETZ 1192) zeichnet selbsttätig die Gitterspannungs-Anodenstrom-Charakteristik von Elektronenröhren auf. — Dem gleichen Zweck dient eine von Römhild (ETZ 139) angegebene halbselbsttätige Schalt- und Registriervorrichtung. — Gabriel (ENT 338) entwickelt einen auf dem Dynatronprinzip beruhenden Röhrengenerator für Tonfrequenzen und (ENT 426) einen solchen für modulierte Hochfrequenz. — Über die von der PTR für 65...130 kV bzw. vom BSt für 220...30 000 V zu Spannungswandlerprüfungen benutzten Spannungsteilen s. ETZ 1086 nach ZIK 47/217, 269, 321 bzw. Silsbee (EuM 302 nach BSt Nr. 526). — Nach Ahrberg (ETZ 1411) werden bei Prüfung von Stromwandlern für größere Nennströme in der Schering-Albertischen Prüfanordnung an Stelle von wassergekühlten Normalwiderständen zweckmäßig Zweistufenwandler als Normalwandler in Verbindung mit Normalwiderständen für kleine Ströme verwendet. — Die von S & H gebauten Kabelprüfeinrichtungen

für 20 kV Gleichspannung bzw. Hochspannungsprüfeinrichtungen zur Erzeugung von Gleich- und Stoßspannungen bis zu 500 kV werden von Holzwarth (EJ 356) und Mehlhorn (SZ 525) beschrieben. — Dem Verwendungszweck der Pupinspulen entsprechend gestattet die von der PTR (ETZ 1086 nach ZIK 47/217, 269, 321) entwickelte Brücke für solche Spulen statt des Wirkwiderstandes den Verlustfaktor zu messen. — Mit der von der Firma Seibt nach Angaben von Zickner (AE 19/49 * ZFT 59) gebauten Meßbrücke lassen sich Selbstinduktionen zwischen 10^4 und 10^8 cm mit einer relativen Genauigkeit von 1...2% und nach Vertauschen zweier Brückenzweige mittels eines Umschalters Kapazitäten von 50 nF bis 1 µF messen. — Die von der Cambridge Instrument Co. (Eln 98/31 * ERw 100/31) gebaute, von Campbell entworfene Kapazitätsmeßbrücke dient zur Messung von Kapazitäten im Bereich von 1 nF bis 30 µF. Sie ist bequem im Gebrauch, aber wenig empfindlich. — Shackelton (Bell 142 * JAI 159) entwirft eine abgeschützte Brücke zur Messung von Induktivitäten bei Frequenzen bis zu 50 kHz. Der Kern der Vergleichsinduktivität besteht aus magnetischem Material. Die Genauigkeit bei der höchsten Frequenz beträgt 0,02% für die Induktivität. — Die von Owen früher angegebene Induktivitätsmeßbrücke für Frequenzen bis 3000 Hz wird von Ferguson (Bell 375 * EWd 90/1313 nach Bell. Tel. Lab. Reprint B 261) mit Abschirmung versehen. Die Brücke mißt Induktivitäten mit 0,1...0,2% Genauigkeit. — Die Firma Gans & Goldschmidt (ETZ 81) bringt eine Gleitschieber-Telephonmeßbrücke mit sechs Meßbereichen zur schnellen Bestimmung der Leitfähigkeit von Flüssigkeiten, die Firma Tinsley & Co. (ERw 100/110) eine von Pedersen erdachte Frequenzmeßbrücke für niedrige und hohe Frequenzen sowie (ERw 100/110) eine Doppelbrücke nach Hoope zur Bestimmung von Leitfähigkeiten auf den Markt. — Im National Physical Laboratory (Eln 98/383) ist eine modifizierte Form der Kelvinschen Doppelbrücke für Wechselstrommessungen entworfen worden. — Der Schwachstromanleger von H & B (ETZ 695) gestattet die Prüfung von Fernsprechleitungen auf Stromlosigkeit ohne Ablöten der Leitungen. — Den von der Ganzschen El. A.-G. benutzten Apparat zum Prüfen von Spulen auf Windungszahl und Windungsschluß beschreibt Komlossy (ETZ 835). — Die Voigt & Häffner A.-G. (ETZ 847) hat eine transportable Eicheinrichtung zur Überwachung von Überstrom- und Schutzrelais herausgebracht. — Täuber-Gretler (EuM 391 nach Schweiz. Techn. Zeitschr. 1926, Heft 32) beschreibt einen Apparat zur Messung des Drehmomentes el. Meßinstrumente im Bereich von 0,01 bis 20 gcm. — Ein von Linker (EuM 949) angegebener Drehschalter dient dazu, in Mehrphasenanlagen Leistungsmessungen mit nur einem Leistungsmesser ausführen zu können. — Die Reo G. m. b. H. (HelE 589) bringt eine Schiebedrossel zur Regulierung von Wechselstromkreisen auf den Markt. — Ein in weiten Grenzen veränderlicher Widerstand hoher Ohmzahl wird nach Gyemant (ZTP 491 * ETZ 1660) durch Lösen eines starken Elektrolyten in einem Gemisch zweier organischer Lösungsmittel von verschiedener Dielektrizitätskonstanten erzielt. — Zur angenäherten Bestimmung von Kurzschlußströmen in Verteilungsnetzen dient eine im Generalsekretariat des SEV aufgestellte Widerstandsschalttafel (Zangger, BSEV 713).

Laboratorien. Das neue Hochspannungs-Versuchsfeld der Hermsdorf-Schomburg-Isolatoren G. m. b. H. (ETZ 512 * ZDI 1101) ist für Spannungen bis 500 kV bei techn. Frequenz, bis 1400 kV bei 30 kHz und für Stoßspannungen bis 700 kV, das der BEW (Bergm 5/183) für 500 kV bei techn. Frequenz eingerichtet. — BBC (EuM 75) erzeugt in seinem neuen Hochspannungs-Prüffeld Spannungen bis 1500 kV in zwei Wandlern zu je 750 kV, die AEG (AEG 426 * Spath, EJ 355) Spannungen bis 1000 kV in einem einzigen Transformator. — Das National Physical Laboratory (Eln 98/383) hat ein neues Hochspannungslaboratorium für Spannungen bis 1000 kV gebaut. — Die Gliederung und Untersuchungen des staatl. elektrotechn. Experimental-Instituts in Moskau werden in ETZ 1453, das Strahlungslaboratorium in Mailand von Pugno Vanoni

(RGE 21/32 D nach Elettr. 13/697) beschrieben. — Über die Hochspannungslaboratorien der Star-Delta-Gesellschaft und der Simplex Wire and Cable Comp. s. ETZ 1046 bzw. GER 297 (Middleton).

Messungen, Meßverfahren und Meßgeräte für Widerstand, Induktivität, Kapazität, dielektrischen Verlust und Durchschlagsfestigkeit, Spannung, Strom, Leistung, Frequenz. Aufnahme und Analyse von Stromkurven. Oszillographen.

Von Regierungsrat Dr. R. Scheld, Berlin.

Allgemeines. Nach Hauffe (AE 18/195) darf aus dem Ausschlagsverhältnis zweier nach Aron geschalteter Leistungsmesser im Drehstrom-Dreileiternetz nicht auf eindeutige Belastungsverhältnisse geschlossen werden; die Breitfeldsche Formel zur Berechnung der Phasenverschiebung im symmetrisch belasteten Drehstromnetz (AE 19/104) stellt einen Sonderfall einer allgemeinen Gleichung dar, die für das symmetrisch belastete n-Phasensystem ohne Nulleiter aus den Angaben der (n — 1) erforderlichen Leistungsmesser die Tangente des Phasenverschiebungswinkels zu errechnen gestattet. — Er zeigt ferner (AE 18/679), daß die Scheringsche Meßanordnung zur Bestimmung des Eigenverbrauches von Zählerstromspulen auch zur Messung von Eisenverlustwinkeln geeignet ist, und (AE 19/10), daß bei Drehstromleistungsmessung nach Aron mit Meßwandlern für die mit Rücksicht auf die Wandlerfehler anzubringende Korrektion der Leistungsmesserangaben die gleiche Formel gilt wie bei der Einphasen-Leistungsmessung, wenn symmetrische Belastung vorliegt. — Über die bei Leistungs- und Verbrauchsmessungen im Wechselstromkreis infolge der Meßwandlerfehler erforderlichen Korrektionen s. Evans (EWd 89/458) und Iliovici (BSFE 1311). — Busch (AE 18/583) legt dar, wie sich bei der Braunschen Röhre durch Verwendung einer Konzentrierungsspule die Helligkeit des Fluorescenzfleckes ohne Einbuße an Schärfe außerordentlich steigern läßt. — Jones (RGE 22/81 D nach PR 29/871) untersucht die Neutralisation des in der Braunschen Röhre mit äußeren Elektroden beim Anlegen einer Spannung an diese auftretenden Feldes. — Keinath (HelF 163) gibt eine Übersicht über die Verfahren der techn. Messung von Kapazitäten und Induktivitäten und die Spulenprüfverfahren. — Geyger (AE 18/641) zeigt, wie die Wechselstromkomponente von Gleichrichterströmen und (AE 18/629) die höheren Harmonischen eines Wechselstromes mit dem Kompensator gemessen werden können. — Piloty (EWS 579) behandelt die Leistungsmessung in Drehstrom-Hochspannungsanlagen bei Erdschluß. — Nach Herain (EWS 545) ist die Verwendung von Erdspannungsasymmetern die geeignetste Methode zur Erdschlußkontrolle. — Holzwarth (HelF 423) bespricht die Überwachungs- und Prüfeinrichtungen für el. Kraftwerke und Verteilungsanlagen, Zesch (EWS 542) die Einrichtungen zum Messen des Stromverbrauchs bei Großabnehmern. — Van Sickle (EcJl 451) gibt verschiedene Wege zur Berechnung des Effektivwertes von oszillographisch aufgenommenen asymmetrischen Sinusströmen an, wie sie bei Schaltvorgängen auftreten. — Villey (RGE 22/178 D nach Journ. de Phys. et le Radium 8/397) beschreibt die Anwendung des Elektrometers zu industriellen Messungen. — Tschiassny (AE 18/248) leitet eine Formel für die mit der Schering-Brücke bei der Bestimmung des Verlustwinkels und der Kapazität erzielbare Genauigkeit ab. — Churcher (JIEE 65/430) beschreibt Nullmethoden zur Messung des Verhältnisses und Phasenwinkels von hohen Wechselspannungen und ihre Anwendung zur Prüfung von Wandlern. — Knowlton (JAI 487, 1033, 1127) berichtet über neuere amerikanische Arbeiten auf dem Gebiete der Hochfrequenzmeßtechnik. Hierzu s. a. Burke (JAI 955), Nyman (JAI 957), Shackelton und Ferguson (JAI 957), Hoare (JAI 958),

Horton (JAI 960), Edwards und Herrington (JAI 960), Bedell und Reich (JAI 959) und Goodwin (JAI 1115 * JBDT 30/101).

Widerstand und Induktivität. Janvier (RGE 22/67) gibt eine Anordnung zur Messung kleiner Widerstände mit der gewöhnlichen Wheatstoneschen Brücke. Hierzu s. a. Iliovici (RGE 22/1136). — Krutzsch (HelF 476) mißt magnet. Felder durch Ermittlung der prozentualen Widerstandsänderung einer Wismutspirale, die dem magnet. Feld ausgesetzt wird. — Hoffmann (ETZ 1849 nach PZ 26/913) bestimmt die Leitfähigkeit von Isolierstoffen mit dem Elektrometer, indem er die ganze Anordnung in ein Vakuum setzt. — Eine von Gebr. Ruhstrat herausgebrachte Meßbrücke mit Induktor, Gleichrichter und Drehspulengalvanometer zur Messung von Erdungswiderständen wird in HelE 425 beschrieben. Über Fehler bei Widerstandsbestimmung von Blechen s. Hauffe (ETZ 106). — Hall (RGE 22/25 D nach BSt Techn. 330/109) mißt den Hochfrequenzwiderstand einlagiger Spulen von verschiedenen Abmessungen und Material bei Frequenzen von 150 bis 6000 kHz. — Eine Brückenanordnung von Bruun (ENT 218) gestattet Hochfrequenzwiderstände von Schwingungskreisen auf 1 bis 2% genau zu messen. — Nach einer Methode von Stürmer (JBDT 29/192) werden Dämpfungswiderstände von Schwingungskreisen auf 1 bis 5% genau gemessen. — Brown, Wiebusch und Colby (RGE 22/81 D nach PR 29/887) messen den Verlustwiderstand eines Luftdrehkondensators bei Hochfrequenz und seine Änderungen mit der Stellung des Rotors des Kondensators. — Über den Verlustwiderstand von Kondensatoren bei Hochfrequenz s. R. R. Ramsey (RGE 21/82 D nach PM 2(7)/1213). — Vallauri (RGE 21/89 D nach Eltecn. 14/26) berichtet über Untersuchungen der Phasenwinkel von Vorwiderständen für Leistungsmesser mit der Braunschen Röhre.

Kapazität, dielektrische Verluste, Durchschlagsfestigkeit. Marx und Carolus (ETZ 245 nach PZ 24/67) bestimmen die verteilte Kapazität einer Spule von großem Widerstand und großer Selbstinduktivität aus der Eigenschwingung der Spule. — Oliver (JBDT 30/31 nach J. Scient. Instr. 4/65, 1926) untersucht kleine Luftdrehkondensatoren auf ihre Anfangskapazität hin. — Labus (AE 18/40) gibt eine Meßanordnung zur Ermittlung der Kapazitätskoeffizienten bzw. Teilkapazitäten von mehreren auf verschiedenem Potential befindlichen Leitern, Eike (EJ 239) eine solche zur Kapazitätsmessung mit Elektronenröhren an. — Über Meßanordnungen zur Bestimmung dielektrischer Verluste s. Cooper (RGE 21/178 D nach PM 3(7)/625), Mikhailov (RGE 21/194 D nach Elchestvo 9/383) und ETZ 1086 nach ZIK 47/217, 269, 321. — Sommer (EWS 508) erläutert die Bedeutung des Über- bzw. Durchschlagsverzuges bei Überspannungsvorgängen und gibt eine einfache Meßmethode an. — Bedeau (RGE 21/107 D nach Onde él. 5/613, 1926; 6/19, 1927) behandelt die Messung von Kapazitäten bei Hochfrequenz.

Strom, Spannung, Scheitelspannung, Überspannung. Krutzsch (AE 17/465 * ETZ 657 gibt eine Schaltung zur Messung geringer Änderungen starker Gleichströme an. Hierzu s. a. Etzrodt (AE 18/693). — Nach einer Anordnung von Zdralek (AE 18/1) lassen sich kurzzeitige Ströme mit der Funkenstrecke messen. — Cox (EcJl 5), Appel (EWS 347), Mierdel (HelF 391) und Müller-Hillebrand (SZ 547, 605) erläutern die Wirkungsweise und Entwicklung des Petersschen Klydonographen und seine Bedeutung zur Aufzeichnung von Überspannungen und Wanderwellen. Der zuletzt Genannte beschreibt die Ausführung der Klydonographen der SSW. — Lee und Foust (JAI 149 * ETZ 737 * GER 135) berichten über Wanderwellenaufnahmen mit den Klydonographen. Hierzu s. a. JAI 606. — Über weitere Untersuchungen mit diesem Apparat s. McAuley (EcJl 9) und ZDI 1013. — De la Gorce (BSFE 593 * RGE 21/603) zeigt die Bedingungen zur Verminderung der Meßfehler bei der Ermittlung des Scheitelwertes von Wechselspannungen unter 10 kV (Methode von Sharp und Doyle). — Bellon (BSFE 362) hebt die Vorteile der Methode, hohe Spannungen mittels des Ladestromes eines Kondensators zu messen,

gegenüber der Kugelfunkenstreckenmessung hervor und behandelt die Fehlerquellen der Kondensatormethode. — Dannatt und Holt (EWd 89/1391 * RGE 22/18 D nach World Power 7/241) entwerfen einen Präzisionsspannungsmesser zur Messung des arithmetischen Mittelwertes von Spannungen. — Die Angaben amerikanischer Porzellanfabriken für die Überschlagsspannung von Hochspannungsisolatoren beziehen sich teilweise auf Spitzenfunkenstrecken und enthalten dann viel höhere Überschlagswerte, als sie sich nach der Kugelfunkenstrecke ergeben würden. Weicker (ETZ 334 nach Mitt. der Hermsdorf-Schomburg Isolatoren G. m. b. H., Heft 11) klärt diese Unstimmigkeit auf. — Reukema (JAI 1314) untersucht die Abhängigkeit der Eichkurven für die Kugelfunkenstrecke von der Frequenz. — Eine von Heß angegebene Verbesserung der Hochspannungsmessung wird in EuM 512 beschrieben. — Mayr (AE 19/108) gibt eine einfache Schaltung zur bequemen und genauen Messung der Durchschlagsverzögerung von Isolatoren an. — Reeves (EWd 90/357) macht Messungen der Hochspannungsverteilung über Isolatorenketten. — Bäumler (ENT 274) berichtet über Feldstärkemessungen in der Nähe von Rundfunksendern, Anders (ZTP 464) über Geräte zur Messung von Empfangsfeldstärken, insbesondere über ein von der AEG gebautes Gerät dieser Art. — Eine von Fürth (ETZ 1660) angegebene Röhrenkompensationsschaltung zur Messung der EMK mikroskopisch kleiner Elemente ist zur Prüfung der Reinheit von Metallen geeignet. — Eppelein (ENT 211) entwickelt eine Kompensationsmethode zur genauen vektoriellen Bestimmung von Wechselspannungen, die insbesondere zur Messung der Dämpfung an Fernsprechkabeln und des Nebensprechens Anwendung finden kann.

Leistung. Edgerly (EWd 90/70) gibt an, wie ein Drehstromleistungsmesser (mit drei Stromspulen) bei Leistungsmessungen im Drehstromvierleiternetz anzuschließen ist. — Lloyd und Starr (JAI 1322) ermitteln bei Untersuchungen über Koronaverluste die Leistung durch oszillographische Aufnahmen. — Über indirekte Messung der Blindleistung s. Genkin, Iliovici, Liénard (BSFE 354). — Kasson (EWd 90/883) zeigt, daß bei Kurzschlußversuchen an Schaltern und Sicherungen die Leistung nur durch oszillographische Aufnahme der Strom- und Spannungskurve einwandfrei bestimmbar ist. — Vassillière-Arlhac (BSFE 1330) beschreibt die Messung von kleinen Wechselstromleistungen bei großer Phasenverschiebung mit einer Apparatur nach Janvier (Gleichrichter und Gleichstromgalvanometer).

Frequenz- und Wellenlänge. Stivender (EWd 90/370) erläutert die Wirkungsweise der verschiedenen Arten von Frequenzmessern. — Scheibe (JBDT 29/120, 158) gibt eine Übersicht über die Methoden der Frequenzvergleichung, der absoluten Frequenzbestimmung und der Erzeugung von Normalfrequenzen. — Vallauri (RGE 22/113 D nach Eltecn. 14/445) berichtet über die Anwendung der piezoelektr. Kristalle zu Wellenmessungen und über internationale Messungen an solchen Kristallen. — Derselbe erläutert (RGE 22/663) eine von Vecchiacchi entwickelte Methode zur absoluten Messung von Hochfrequenzen. — Nach einem Verfahren von Leithäuser (ENT 275) läßt sich die Überwachung der Wellenlänge eines Senders mit einem Wellenmesser, dessen Genauigkeit an sich nur 2% beträgt, auf 1 bis 2‰ genau durchführen. — Royden (JBDT 30/196 nach PIR 15/313) beschreibt die bei der Frequenz-Kontrollstation auf Mare Island getroffene Anordnung zur Fernmessung der Frequenz. — Bedeau und de Mare (RGE 22/130 D nach CR 184/1161) eichen Wellenmesser mit den Harmonischen einer Stimmgabel. — Vecchiacchi (RGE 22/42 D nach Elettr. 14/298) benutzt hierzu die Oberwellen eines Wechselstromerzeugers für 6000 Hz, dessen Frequenz auf $1:10^6$ konstant gehalten wird. — Joliffe und Hazen (RGE 21/11 D nach BSt 530/180) erzeugen die Harmonischen der Grundfrequenz eines Wechselstromkreises, indem sie den nichtlinearen Teil der Charakteristik einer Dreielektrodenröhre benutzen, verstärken die mittels Resonanzkreises ausgesiebte gewünschte Frequenz und benutzen sie zur Eichung von Frequenz-

messern und zur Bestimmung der Frequenz von piezoelektr. Resonatoren. — Hitchcock (EcJl 430) bespricht die verschiedenen Arten von Wellenmessern, insbesondere die Quarzresonatoren. — Schröder und Manke (ZFT 39, 49) stellen experimentelle und rechnerische Untersuchungen über die Eigenfrequenz von Flachspulen an. — Mallett (EWd 90/951) bespricht die Störungen, die bei Stimmgabelfrequenzmessern auftreten, und die Mittel zu ihrer Beseitigung. — Der Weltrundfunkverein hat genau arbeitende Wellenmesser mit engem, die Hauptfrequenz einschließenden Frequenzband ausbilden lassen und rüstet alle Sender mit diesem Wellenmesser zur Überwachung ihrer Wellenlänge aus (Braillard und Divoire, ENT 443). — Über Frequenzmessungen mit dem Kathodenstrahloszillographen s. Rasmussen (JAI 3, 186). — Die Firma Sullivan bringt einen billigen Heterodyne-Wellenmesser auf den Markt (Eln 98/10).

Wandler. Ahrberg (EJ 235) gibt einen kurzen Überblick über die Wirkungsweise der Wandler, Keinath (HelF 291, 303, 311, 327) eine zusammenfassende Darstellung des Aufbaus und der Wirkungsweise der verschiedenen Stromwandlerarten. — Phillips (Eln 98/92 * ETZ 1081) untersucht Stromwandler mit Nickeleisenkern und hebt ihre Vorzüge hervor. — Wiggins (EcJl 621) entwickelt die Gründe, die es ratsam erscheinen lassen, über gewisse Übersetzungs- und Winkelfehlergrenzen bei den Ringtypstromwandlern nicht hinauszugehen. — Ein neuer, vielfach umschaltbarer Präzisionsstromwandler von H & B mit 10 Meßbereichen bei Verwendung der fest eingebauten Primärwicklung und 31 weiteren Meßbereichen bei Durchfädeln des Primärstromleiters wird von Keller (ETZ 1795) erläutert. — Über kurzschlußfeste Stromwandler s. Kollerbohm (HelE 95, 131). — Everett-Edgcumbe & Co. (Eln 98/31) stellen einen Stabstromwandler für nur 120 A Nennstrom mit einem Übersetzungsfehler $< 1/2\%$ und einem Winkelfehler < 90 Min. zwischen $1/1$ und $1/10$ Nennlast sowie einen umschaltbaren Präzisionsstromwandler mit kleinen Abmessungen für 10 bis 800 A Nennstrom her.

Sonstige Verfahren. Fuhrmann (ETZ 1376) macht einen Vorschlag für die Konstruktion eines Leistungsfaktormessers für beliebig belastete Phasen durch Kombination eines Wirk- und Blindleistungsmessers, deren Zeiger über einer gemeinsamen Skale spielen. — Derselbe gibt (EA 151, 165) einige Verfahren an, um mit Schalttafelinstrumenten den Leistungsfaktor ohne Rechnung zu bestimmen. — Über die Messung des Leistungsfaktors eines unsymmetrischen Dreiphasensystems s. Genkin, Stokvis, Iliovici, Pestarini (BSFE 345). — Planer (HelF 474) gibt ein Verfahren an, um mit Gleichspannung von einigen Volt den Fehlerort an Hochspannungskabeln mit großem Übergangswiderstand an der Fehlerstelle bestimmen zu können. — Die Firma Demont (ERw 101/924) hat einen Kabel- und einen Freileitungsfehleranzeiger neu herausgebracht. — Ein Meßverfahren für die durch nichtlineare Verstärker- oder Telephoniesendercharakteristik zu einem rein sinusförmigen Ton hinzutretenden Oberschwingungen gibt Schäffer an (ENT 275). — Klotz (TFZ 45, 46/54) beschreibt ein Gerät zur Messung der Empfangslautstärke von Empfängern. Der benutzte Meßsender liefert eine Hochfrequenzwechselspannung, deren Effektivwert zwischen 1 und 3×10^6 variiert werden kann, wobei der kleinste einstellbare Wert 0,005 μ V beträgt. — Eine Anordnung zur Messung der Spannungsverstärkung von Hochfrequenzverstärkern wird in ZTP 95 nach Wireless Wd 20/5, 67 angegeben. — v. Ardenne (EuM, R 25) macht mit einer Elektrometermethode Messungen der Spannungsverstärkung von Niederfrequenzverstärkern. — Eine empfindliche Methode zur Messung el. und magnetischer Größen gibt Sell (ZTP 223) an. Sie beruht auf der Anwendung eines Resonanztelephons, das von einem Wechselstrom unter- oder oberhalb seiner Resonanz erregt wird; kleine Frequenzänderungen erzeugen große Änderungen der Lautstärke, die mittels eines bolometrischen Schallmeßgerätes (Schalldüsenbolometer) galvanometrisch gemessen werden. — Roper (JAI 913) untersucht die mechanischen Kräfte, die in einem Stromkreis auf die einzelnen Teile ausgeübt werden, Schwenkhagen (AE 17/537) solche über Stromverdrängung in

rechteckigen Leitern. Hierzu s. a. Geyger (AE 18/369). — Fischer (ETZ 1660) beseitigt die Frequenzabhängigkeit von Widerständen für hohe Spannungen durch geeignete Anordnung einer über den Widerstand verteilten Kapazität. — Über Verfahren zur Prüfung der Klemmenbezeichnung an Meßwandlern s. Székely (ETZ 1420) und Tenzer, Bakos (ETZ 1922).

Verwendung von Elektronenröhren und Glimmlampen für Meßzwecke. Schröter (HelF 1, 9, 19) gibt einen Überblick über die physikalischen Grundlagen der Glimmlampe und über ihre Anwendungsgebiete in der Elektrotechnik. — Mix & Genest (ETZ 597) bringen einen Hochspannungsanzeiger auf den Markt, bei dem das im Anodenkreis eines Röhrenmeßgeräts liegende Telephon ertönt, sobald dem Gitter der Ladestrom der anzuzeigenden Hochspannung zugeführt wird. — Ein Röhrenvoltmeter zur verlustfreien Messung höherer Spannungen mit einem gewöhnlichen Drehspuleninstrument wird von Weisglaß (ETZ 107) angegeben. — Colby (JBDT 30/28 nach J. Scient. Instr. 3/342, 1926) konstruiert ein frequenzunabhängiges Röhrenmeßgerät von gleichmäßiger Empfindlichkeit über den ganzen Meßbereich. — Brown und Colby (JBDT 30/108 nach PR 29/717) behandeln die Methoden zur Messung von Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten mit dem Röhrenvoltmeter. Sie messen Widerstände von 0,01 Ω bei mehreren Millionen Hz auf 1% genau.

Aufnahme und Analyse von Stromkurven. Oszillographen. Yamamoto und Morita (RGE 21/34 D nach JIEE of Jap. 457/945) geben eine Methode an, um die Kurven der Braunschen Röhre in rechtwinkligen Koordinaten zu erhalten, Mathieu (BSFE 1465) eine solche zur graphischen Bestimmung der Harmonischen einer periodischen Funktion. — Wenn man die Phasendifferenz zwischen zwei Wechselspannungen mit dem Kathodenstrahloszillographen bestimmt, so kann der Sinn dieser Phasenverschiebung durch den Rotationssinn des Polardiagramms auf dem Leuchtschirm bestimmt werden. Kobayashi (RGE 22/107 D nach JIEE of Jap. 467/635) ermittelt diesen Rotationssinn nach zwei Methoden. — Harrington und Opsahl (EcJl 384) machen Aufnahmen mit dem Dufourschen Kathodenstrahloszillographen und besprechen die Technik des Apparates. — Rogowski, Flegler und Tamm (AE 18/513) verbessern den von den beiden ersteren konstruierten Kathodenstrahloszillographen bezgl. Betriebssicherheit, unverzerrter Niederschrift und Intensität und geben (AE 18/479) eine Anzahl Aufnahmen von Wanderwellen und el. Durchschlägen. — Gabor (AE 18/48) entwickelt seinen Kathodenstrahloszillographen weiter, indem er die Zeitablenkung des Kathodenstrahles mittels eines aus Elektronenröhren und Widerständen aufgebauten Kipprelais von der aufgenommenen Welle auslösen läßt. — Der von Bedell und Reich (JAI 563) gebaute Kathodenstrahloszillograph, „Oszilloskop“ genannt, dient vornehmlich zur gleichzeitigen Beobachtung mehrerer Kurven auf dem Leuchtschirm, was durch einen rotierenden Umschalter erzielt wird. — S & H (SZ 233) haben ihren Drei- und Sechsschleifenoszillographen als transportablen Reiseoszillographen ausgebildet. — Legg (EcJl 268, 341, 398, 455, 507, 557) beschreibt eingehend die leicht transportablen, „Osiso“ genannten elektromagnetischen Oszillographen mit einer oder mehreren Schleifen der Westinghouse Electric Co. — Über einen neuen Oszillographen für hohe und niedrige Frequenzen, dessen Hauptbestandteil eine Mehrelektrodenröhre bildet, s. Dacos (RGE 21/202 D nach Bull. de l'Assoz. des Ing. sortis de l'inst, él. de Montefiore). — Wilkins (EWd 89/1019) konstruiert einen Oszillographen-Filmhalter. — Ein Saitenoszillograph der Western Electric Co. wird in ETZ 1485 beschrieben.

Meßwerke.

Von Regierungsrat Dr. R. Scheld, Berlin

Allgemeines. Regeln für Meßgeräte. Theorie der Meßwerke. Palm (ETZ 1611) bespricht die für Meßgeräte verwendeten Isolierstoffe. — Masius (ETZ 1774 nach PR 25/211) gibt eine Zahlentafel zur Berechnung des Nebenwiderstandes,

der erforderlich ist, um die Empfindlichkeit eines ballistischen Galvanometers auf einen bestimmten Bruchteil herabzusetzen. — Nach einer Methode von Jimbo (RGE 22/107 D nach JIEE of Jap. 467/611) läßt sich die Resonanzschärfe eines Vibrationsgalvanometers regeln, ohne die Empfindlichkeit zu verändern. — Über die natürlichen Grenzen der Galvanometerempfindlichkeit s. HelF 139. — Stubbings (EWd 89/311) behandelt die Grundprinzipien der Wirkungsweise von Quotientenmessern, Bubert (EJ 311) die Entwicklung der Weicheisen-Quotientenmesser. — Edgcumbe und Ockenden (Eln 98/140 * JIEE 65/553 * ERw 100/232, 276) berichten zusammenfassend über neuere Verbesserungen an Meßinstrumenten für Wechselstrom und an Meßwandlern. Insbesondere wird eine Form von Präzisions-Dreheisen-Strom- und Spannungsmessern beschrieben, die bei einer Genauigkeit von 0,1% für Gleich- und Wechselstrom geeignet ist. — Banner (ERw 101/295, 340, 397) gibt einen Überblick über Wechselstrommeßinstrumente für technische Frequenzen, Lipmann (ERw 100/163) einen solchen über die neueren Verbesserungen auf dem Gebiete der el. Anzeige- und Registrierapparate in Verbindung mit Schutzrelais. — Keinath (Eberg 224) erläutert die verschiedenen Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit von el. Meßinstrumenten und Meßwandlern, Kühnel (EuM 245) die Methoden, um bei Präzisionsleistungsmessern den durch die Eigenerwärmung verursachten Anzeigefehler zu kompensieren. — Über die Theorie der Wirkungsweise von el. Meßinstrumenten und Relais für unsymmetrische Mehrphasensysteme s. Genkin (RGE 21/525). — Die Firma Wohlmuth & Co. (HelE 326) stellt Dreheisen- und Drehspul-Kleinmeßgeräte in Tubusform für Rundfunkzwecke her. — Bei dem für Ablesung auf große Entfernung bestimmten Lichtzeigergerät „Profilux“ von H & B (HelE 304) wirft ein vom System eines normalen Meßinstrumentes bewegter Spiegel einen Lichtstrahl auf eine 1½ m hohe Skale.

Galvanometer und Universalinstrumente. Die Firma Leeds & Northrup (Coley, ETZ 52 nach Journ. Opt. Soc. Am. 11/419) baut ein thermokraftfreies Drehspulengalvanometer, bei dem alle el. verbundenen Teile ganz aus Kupfer hergestellt sind. — Die Cambridge Instrument Co. (Eln 98/546) hat den von ihr hergestellten Galvanometern nach Paschen eine höhere Empfindlichkeit bei kleineren Abmessungen und festerer Konstruktion gegeben und bringt (ERw 100/71) ein Vibrationsgalvanometer für 25...120 Hz auf den Markt, das vornehmlich in Verbindung mit der Scheringschen Brücke zur Messung dielektrischer Verluste und zu Präzisionsmessungen an Normalkondensatoren bestimmt ist. — Trüb-Täuber (Binkert, BSEV 431) bauen ein tragbares Universalinstrument für Gleich- und Wechselstrom zur Messung von Strömen, Spannungen, Leistungen und Frequenzen und zur Registrierung von Phasenverschiebungen. — Das umschaltbare Drehspulen-Meßgerät von S & H (ETZ 1850) gestattet durch Stöpselumschaltung unmittelbar aufeinanderfolgend Strom- und Spannungsmessungen vorzunehmen.

Spannungsmesser. Ising (ETZ 1530 nach Ingeniörs Vetenskaps Akad. Handlingar Nr. 33) beschreibt ein Elektroskop und Elektrometer nach Hankel zur Messung von Wechselspannungen in Schwingungskreisen. — Die Firma Bühler (Neunhöffer und Steiner, ZFT 95 nach PZ 28/1) baut ein Braunsches Elektrometer für Spannungen von 2,5...18 kV.

Strommesser. Die von Kahnt und Riede (Kraska, ETZ 683) in der Form und den Abmessungen von Sicherungen gebauten Dreheisenstrommesser für 25 und 60 A dienen zu Abnahmeprüfungen von Installationen, ohne an der Verteilungstafel Schrauben lösen zu müssen. — Everett, Edgcumbe & Co. (Ockenden, ERw 101/173, 215) beseitigen bei ihren Induktionsstrommessern die bei solchen Instrumenten meist vorhandene große Temperatur- und Frequenzabhängigkeit weitgehend.

Leistungsmesser. Bei den von der Pacific Gas and Electric Co. (Knopp, EWd 89/407) gebauten dynamometrischen Leistungsmessern wird durch

Zurückführen des Zeigers auf die Nullstellung der durch gegenseitige Induktion verursachte Fehler beseitigt. — Die Norma G. m. b. H. (Schalkhammer, EJ 105) hat einen Leistungsmesser mit einem Drehschalter zur Einstellung von drei verschiedenen Strommeßbereichen herausgebracht. — Die gleiche Firma (Keiter, EuM 437) baut einen kombinierten Wirk- und Blindleistungsmesser mit Kurbelwähler zum Umstellen. — Die Firma Täuber-Gretler (BSEV 543) bringt ebenso wie H & B (Geyger, AE 19/132) einen hochempfindlichen elektrodynamischen Leistungsmesser mit Bandaufhängung zur Leistungsmessung bei sehr großer Phasenverschiebung wie Verlustmessungen an Kabeln auf den Markt. — G. Keinath (SZ 229 * Hel 259 * BSEV 568) hat einen schreibenden Wirk- und Blindleistungsmesser gebaut, welcher auf dem gleichen Streifen nebeneinander die Wirk- und die Blindleistung aufzeichnet.

Widerstands- und Isolationsmesser. Die Record Electrical Co. (ERw 100/110) hat ihr Ohmmeter durch konstruktive Verbesserungen von Temperaturwechseln, von Änderungen des Magnets und von äußeren magnetischen Streufeldern unabhängig gemacht. — Bei dem Isolationsmesser „Megger" der Firma Evershed & Vignoles (Bercovitz, HelF 6) ist die Beeinflussung der Messung durch Oberflächenströme an dem zu prüfenden Gegenstand beseitigt und der Apparat zugleich zur Messung des Oberflächenwiderstandes geeignet gemacht.

Registrierapparate. Gerlach (ETZ 1660) stellt einen registrierenden Schallmesser zur Aufzeichnung der Amplitudenabhängigkeit von der Frequenz bei Schallapparaten wie Lautsprechern und Mikrophonen und bei el. Apparaten wie Transformatoren und Verstärkern zusammen.

Verschiedenes. Sieber (BSEV 484) beschreibt verschiedene Einrichtungen der Kontaktgebung mit el. Meßinstrumenten, Knopp (EWd 89/663) einen einfachen Drehfeldrichtungsanzeiger. — Über eine einfache Vorrichtung zur Drehfeldrichtungsbestimmung s. Fuhrmann (EWd 89/254).

Messung des Verbrauches. Elektrizitätszähler.

Von Oberingenieur Wilhelm Stumpner, Nürnberg.

Theorie. D. J. Canfield (JAI 328 * EWd 89/397) kompensiert die Temperaturfehler, soweit sie vom Magnet herrühren, durch einen magnetischen Nebenschluß zu dessen Luftspalt, der auf bimetallischem Streifen montiert seine Lage mit der Temperatur ändert. Ebenso wird das Blech zur Phaseneinstellung gelagert. — L. Barbillion (RGE 21/1013) berechnet den Wirbelstromverlust in einer Scheibe, den ein exzentrisch gelagerter Magnetpol verursacht. — Wenn ein WV- und ein BV-Drehstromzähler in Kunstschaltung an einen gemeinsamen Wandlersatz angeschlossen sind, so gilt der aus den Fehlwinkeln der Wandler für den WV-Zähler ermittelte Korrektionsfaktor nicht stets auch für den BV-Zähler, sondern erhält, wie M. Peltier (RGE 21/295) ableitet, einen anderen Wert, wenn die Fehlwinkel der Wandler unter sich verschieden sind. — H. Piloty untersucht (AEG 253 * EWS 579) die Angaben eines Dreiphasendrehstromzählers im Hochspannungsnetz, wenn Erdschluß in einer Phase eintritt. Um einwandfreie Messungen zu erhalten, sollte stets ein Zähler mit drei Meßsystemen und ein Spannungswandler mit hochspannungsseitig geerdetem Nullpunkt verwendet werden. — Um den Einfluß der dritten Harmonischen auf die Zählerangaben in Hochspannungs-Vierleiteranlagen, deren Sekundärseite ohne Nulleiter ist, zu beseitigen, empfiehlt L. D. Price (EcJl 377), am Zähler der Nulleiter anzuschließen. — Bei Messung der Leistung im Anodenstromkreis von Gleichrichtern muß bei Verwendung von Stromwandlern Vorsicht in der Wahl der Typen und der angeschlossenen Bürde beobachtet werden, da nach W. Beetz (EuM 923) sonst erhebliche Fehler entstehen können. — Für allgemein brauchbare Schaltbilder

stellt F. Bergtold (ETZ 1223) zwei Forderungen auf. — Eine einfache graphische Konstruktion zur Ermittlung des Leistungsfaktors aus Wirk- und Blindleistung gibt J. Suttner (ETZ 1708). — E. Evans beschreibt (Bergm 4/190) einen Apparat zur Messung der Feldverteilung und der Koerzitivkraft permanenter Magnete beruhend auf der Ablenkung eines stromdurchflossenen Drahtes durch das magnetische Feld. Als wirksamste Methode der Alterung bezeichnet der Verfasser die Schwächung mit Gleichstrom.

Fernübertragung. O. A. Knopp (EWd 89/609) beschreibt eine Einrichtung, um die Angaben einer Anzahl Zähler zu summieren und graphisch aufzuzeichnen. Um die Leistung mehrerer Generatoren zu summieren und nach dem Lastverteilungsbüro zu übertragen, haben P. B. Yuhnke und L. N. Moore (EWd 90/219) ein sehr verwickeltes System ausgearbeitet. — Bei der Apparatur der Erie County El. Co. (G. G. Waite, EWd 90/553) wird der Gesamtverbrauch von Abnehmern addiert, denen durch mehrere Speisekabel Strom zugeführt wird. Der in jedem Kabel eingebaute Zähler ist mit Kontakten versehen, die durch Stromimpulse auf den Hauptzähler übertragen werden. Durch die Anordnung wird verhindert, daß Impulse ausbleiben oder falsche Angaben durch den Hauptzähler geschickt werden; das Überwachungsrelais muß seinen Stromkreis öfter schließen und öffnen, als die Kontakte irgend eines der Zähler geöffnet oder geschlossen werden.

Fehlschaltungen. Wenn in Hochspannungsmeßaggregaten durch Fehlschaltung die Sekundärwicklungen der beiden Stromwandler mit den Stromspulen in Reihe geschaltet werden, so arbeiten die Stromwandler unter ganz ungewöhnlichen Magnetisierungsverhältnissen. Für die Berechnung der Phase und Größe der Ströme in den Zählerstromspulen gibt U. Möllinger (SZ 161) ein Verfahren an. — In einer amerikanischen Zentrale ergaben sich infolge Vertauschung der Polarität eines Spannungswandlers große Meßfehler, welche durch Messung und Rechnung ermittelt wurden (EWd 90/836). — In Verfolgung einer früheren Arbeit (JB 25/230) stellt G. Segond (REG 22/639) Regeln auf zur Feststellung der Richtigkeit des Wandleranschlusses bei BV-Zählern, bei denen die 180°-Verschiebung zwischen Strom- und Spannungsfeld direkt ohne Kunstschaltung erzeugt ist.

Stromdiebstahl. Um einen Stromdiebstahl zu erkennen, ersetzt man nach Klucke (ETZ 1148) die Verbindungslaschen der Klemmen, zwischen denen keine Stromspule liegt, durch eine Schmelzsicherung, so daß bei dem Versuch, die Stromspule durch einen Bügel kurzzuschließen, die Leitung durchbrennt.

Störungsmelder. Der Störungsmelder von Aron (EJ 85, 157 * ETZ 1152) ist in den Zähler eingebaut und zeigt auch die Unterbrechung der Spannungsspulen an. Gleichzeitig wird ein Zeitzähler eingeschaltet, so daß auch die Dauer der Störung festgestellt werden kann. — Das Aronsche Störungstelephon (HelE 316) erlaubt, bei Revisionen auf einfache Weise festzustellen, ob eine Spannungsspule unterbrochen ist.

Jahresversammlungen, Kommissionen, Ausstellungen und Messen. Auf der Jahresversammlung der Vereinigung der Zählertechniker Deutscher Elektrizitätswerke in Hannover wurden neben Vorträgen (über Zeitmessung, Eichzähler, Arbeitsmethoden in Zählerreparaturwerkstätten) technische Fragen behandelt. Un den § 13 der Prüfordnung (JB 1926/211) mit der heute üblichen Nennlast der Zähler in Einklang zu bringen, wird vorgeschlagen, als Höchstlast bei Berechnung der Verkehrsfehlergrenzen mindestens 500 W zu Grunde zu legen (Schweinitz, EJ 273). Gegen die Ausführungen der Versammlung über Münzzähler und Einheitszähler wird in EB 106 Stellung genommen. — Die Zählerkommission des N. E. L. A. hat vergleichende Messungen in bezug auf Genauigkeit, Drehmoment, Gewichte usw. an Zählern amerikanischer und ausländischer Herkunft veröffentlicht (EWd 89/101). H. Nehls und R. H. Schofield (EWd 89/303, 813) nehmen gegen die einseitige Beurteilung der ausländischen Zähler

Stellung. — Die 11. Schweizer Mustermesse in Basel (BSFV 431) brachte Münzzähler, Maximumzähler der Société Génevoise, Tarifzähler der Chasseral, sowie einen neuen Münzzähler für Doppeltarif und Kilovoltamperestundenzähler, „Trivektor" genannt, von Landis & Gyr (s. a. BSEV 501). — Auf der Leipziger Frühjahrsmesse sah Orlich (ETZ 597) folgendes bemerkenswerte: Kleine Wechselstromzähler mit gestreckten Fehlerkurven, eine Uhr mit Synchronmotor der AEG, Uhren für Futterkocher von Firchow und Aron, Sperrschalter der SSW und eine selbsttätige Eicheinrichtung der SSW. Die von SSW ausgestellten Neukonstruktionen findet man SZ 113.

Messungen. Über die Frage des Einheitszählers liegen mehrere Äußerungen vor. — H. Vogler (EJ 102) stellt sich auf den gleichen Standpunkt wie Ely (JB 1926/210), daß der 5-A-Zähler, überlastbar bis 10 A, in den weitaus meisten Fällen genügt. — Auch E. Evans (Bergm 4/221) ist der gleichen Ansicht, jedoch liefert die Bergmann A.-G. auf Wunsch auch den gleichen Zähler als Modell Wa mit der Aufschrift 10 A. Das Hauptstromeisen dieses Zählers hat einen seinen Schenkel umgreifenden magnetischen Nebenschluß (Bergm 4/230). — Als einen alle Bedingungen erfüllenden Einheitszähler beschreibt A. Königswerther (AEG 54 * EJ 13) den Wechselstromzähler des AEG-Typs EJ für 10 A. — Die Körting & Mathiesen A.-G. verwendet nach R. Kopp (EJ 88) als Einheitszähler bis 150 V den 7,5 A, für höhere Spannungen den 5-A-Zähler. R. Kopp nimmt auch gegen die neuere Gepflogenheit Stellung, den Nennstrom eines Zählers so zu wählen, daß er hierbei Drehzahlen von 80 und darüber erreicht. — G. Tenzer (EWS 54) empfiehlt zur Bestimmung der Wirk- und Blindleistung an Stelle von Drehstromzählern 2 Einphasenzähler zu nehmen. — F. Ferrari (AEG 56, 298) weist auf die Wichtigkeit hin, in Betrieben den el. Verbrauch eingehend zu erfassen und führt die hierfür geeigneten Apparate an. — Die Umfrage eines großen Überlandwerks (EJ 14) ergibt, daß der sog. Sekundärzähler für Hochspannungszähler die gebräuchlichste Form ist (EJ 66 * AEG 90). — W. Fuhrmann (EJ 147) empfiehlt mit Rücksicht auf die oft vorkommenden hohen Phasenverschiebungen nur Meßwandler der E-Klasse zu verwenden. — N. Székely (ETZ 1420, 1922) gibt ein Verfahren zur Prüfung der richtigen Klemmenbezeichnung von Spannungs- und Stromwandlern an. — C. J. Fuhrmann (EWd 89/562) beschreibt eine Einrichtung, mit der die Zähler vor Verlassen der Zählerabteilung mit 1200 V Wechselstrom 30 s lang auf Isolation geprüft werden. — Ein Dynamometer zur Bestimmung des Drehmomentes von F. Bergtold (EuM 192) besteht aus einer drehbaren Scheibe mit Zeiger, deren Schwerpunkt exzentrisch liegt.

Eichung, Prüfung und Instandsetzung. P. Maurer (RGE 22/425) bespricht die Gesichtspunkte, die bei der Comp. Parisienne de Distribution d'El. für die Kontrolle der Zähler maßgebend sind und beschreibt einige hierfür konstruierte Apparate, die auf einfachste Weise die Eichung ermöglichen. — A. S. Albright (EWd 89/804) stellt allgemeine Regeln für die praktische Prüfung der Drehstromzähler auf. — Drehstromzähler für gleichbelastete Zweige lassen sich, wie allgemein bekannt, genauer unter Verwendung eines Nullpunktwiderstandes eichen wie als normale Einphasenzähler (F. Bergtold, ETZ 167 und R. Braunbeck, ETZ 1132). — Als beste Eichmethode der Schein- und Mischverbrauchzähler stellt F. Bergtold (EJ 56) die Verwendung zweier Wattmeter fest, von denen das eine den Wirklast-, das andere den Blindlastanteil anzeigt. — Eine von Westinghouse ausgearbeitete stroboskopische Eichmethode beschreibt H. P. Sparkes (JAI 356, 506 * EWd 89/397). — E. A. Corum (EWd 89/814) beschreibt ein Eichbrett, das gestattet, alle Zähler und Instrumente, die Uhrwerke enthalten, dauernd einzuschalten und sie unter sich mit einer Normaluhr zu vergleichen. — Eine Prüfeinrichtung für Drehstromzähler, bei der der Zähler, nachdem er angeschlossen ist, mit beliebigen Belastungen ohne Änderung der Schaltung geprüft werden kann, beschreibt C. E. Blaisdell (ETZ 1043). — H. Vogler (EJ 66) tritt dafür ein, zur Montage von Gleichstromzählern nur

Tafeln aus Isolierstoff zu verwenden. — Wichtige Regeln für die Installation von Zählern gibt auch E. Jackel (EJ 257). — Die Buzäta-Einheitszählertafel ist nach den neuesten Erfahrungen entwickelt. Neuartig ist die Verwendung sichelförmiger Zählerbefestigungsschlitze, wie auch ein besonderes Augenmerk auf die Erdungsmöglichkeit gerichtet wurde (C. Loebner, HelE 493). — F. Kelbe (AEG 69 * EJ 150) beschreibt einige Apparate der AEG für Überwachung der Zähler wie Eichzähler, Belastungswandler, Universaleichtafeln, Drehmomentmesser usw. und gibt Anleitung für ihre praktische Verwertung. — Um genaue Zählermessungen zu erleichtern hat A. Callsen (SZ 79) eine selbsttätige Eichvorrichtung beschrieben. — Eine genaue Zeitanzeigevorrichtung beschreibt E. A. Corum (EWd 90/265). — Zur Zeitbestimmung bei der Kontrolle der Eichzähler benutzt ein amerikanisches Werk nach O. K. Coleman (EWd 90/20) ein 60-s-Pendel mit einer Kontaktvorrichtung, deren Stromimpulse über ein Relais den Spannungskreis des Zählers öffnen und schließen.

Maximumzähler. Beim schreibenden Maximumzähler von Elliot Brothers (ERw 101/366 * Eln 98/58; 99/91) besteht der messende Teil aus einem normalen kWh-Zähler, der mit der Schreibvorrichtung auf rein magnetischem, reibungslosem Weg gekuppelt und entkuppelt wird. — Der Maxigraph von Firchow (HelE 1472) ist identisch mit dem JB 1925/231 beschriebenen Apparat von Landis & Gyr. — Die General El. Co. baut ein Printometer, bei dem das Maximum für jedes Zeitintervall direkt auf den ablaufenden Papierstreifen gedruckt wird (J. Liston GER 56). — Die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten des registrierenden Maximumzählers führt Klucke (EJ 128) auf und beschreibt anschließend den Apparat der AEG. — Um die Registrierstreifen der schreibenden Maximumzähler von 30 verschiedenen Stromabnahmestellen auszuwerten, hat Fr. Nolte (EWS 188) einen mechanischen Additions- und Konstantenformierungsapparat angegeben. — W. B. Brown und G. M. Niemeyer (EWd 90/454) haben gefunden, daß Maximumzähler nur sicher funktionieren, wenn sie vor der Installation 200 h lang dauernd eingeschaltet werden. Sie haben eine geeignete, wenig stromverbrauchende Vorrichtung hierfür gebaut.

Blindverbrauchsmessung. G. Hauffe (ETZ 1298) bringt einen Beweis für eine der Aronschaltung analoge Gleichung für die Blindlast und macht auf die Verwendung der Görges-Schaltung bei BV-Zählern aufmerksam. — R. Braunbeck (EJ 420) vergleicht die Schaltung der Blindverbrauchzähler mit 2 und 3 messenden Systemen, bei denen die Innenverschiebung von 180° direkt erzeugt wird, mit denen, welche sog. Kunstschaltungen besitzen. — Zur Berechnung des Blindverbrauches in Drei- und Vierleiteranlagen können, wie F. Bergtold (AE 17/604 * ETZ 1230) eingehend theoretisch begründet, auch zwei dreipolig geschaltete Meßsysteme verwendet werden (DRP Nr. 337 898 der SSW vom 5. 8. 19). — Landis & Gyr (BSEV 501) benutzen zur Messung des Scheinverbrauches einen „Trivektor" genannten Zähler. Die Umdrehungen eines WV- und eines BV-Zählers werden auf ein Zählwerk derart übertragen, daß bei φ nahe 0° der WV-Zähler, bei φ nahe 90° aber der BV-Zähler das Zählwerk antreibt, während für zwischenliegende Phasenverschiebungen durch Zwischenschaltung geeigneter Planetengetriebe mit genügender Annäherung der Scheinverbrauch angezeigt wird.

Tarifierung. B. Boder (BSEV 226) erklärt die nachteilige Wirkung der Phasenverschiebungen und die dadurch berechtigten Zuschläge zur Energieberechnung bei schlechtem cos φ. — Zur Ermittlung eines festen Wertes für die Berechnung der Grundgebühr bei Kleinabnehmern besteht das Bedürfnis nach einem billigen Maximumzähler. E. Baltzer (ETZ 1133) beschreibt einen solchen der SSW, beruhend auf dem thermischen Prinzip mit Temperaturausgleich. R. Sterk (EJ 243) schlägt vor, zu dem gleichen Zweck die Bewegung des Ankers des Strombegrenzers zur Anzeige des Maximalwertes zu benutzen. — Nach den Ausführungen der ASW (EJ 195 * EA 232) soll an Stelle der dem Anschlußwert entsprechenden höchstmöglichen Belastung die mutmaßlich geringste tat-

sächliche Höchstbelastung zur Erfassung der Grundgebühr benutzt werden. — F. Ferrari (EJ 223) bespricht die Vor- und Nachteile der zur Erfassung der Grundgebühr üblichen Tarifapparate der AEG, insbesondere der Überlastungszähler, der kleinen Maximumzähler, der Überverbrauchzähler und hält die letzteren zur Zeit für den zweckentsprechendsten Apparat. Die gleichen Tarifapparate und eine Anzahl anderer beschreibt derselbe Verfasser (AEG 73) und weist darauf hin, daß es nötig ist, in angemessener Zeit in die Tarifierung Einheitlichkeit zu bringen, und daß die verschiedenen Apparate und Kombinationen nur notgedrungen gebaut werden, um den Werken Gelegenheit zu geben, sie praktisch zu erproben. — Um der Elektrizität weitgehende Verbreitung zu verschaffen, hat das EW Haag nach G. J. T. Bakker (ETZ 273) sich entschlossen, die Wohnungen auf eigene Kosten zu installieren und diese Kosten durch monatliche Mietsgebühr mittels Münzzählern zu decken. Die praktischen Erfahrungen sollen durchaus gut sein. — M. A. Iliovici (RGE 22/260) berichtet über die Verbrauchsmessung bei hoher Spannung, insbesondere über Definition und Messung des Blindverbrauchs. Er schlägt vor, für Blindlast und Blindverbrauch zwei besondere Einheiten einzuführen: Wattré bzw. Wattréheure. Weiter (RGE 23/313) behandelt er die rationelle Tarifierung unter Berücksichtigung der von der Comp. des Compteurs konstruierten BV-Misch- und SV-Zähler. — Der Tarif der Colorado Utilities Corporation (EWd 90/519) ist aufgebaut auf dem sog. Belastungsfaktor und der Leistungsfaktormessung durch WV- und BV-Zähler. — Eine vom EW Stockholm für einen vorteilhaften Haushaltungstarif konstruierte Meßeinrichtung besteht aus einem Spitzenzähler und einem besonderen Schalter, durch den der Warmwasserspeicher oder der Speicherherd automatisch eingeschaltet wird, falls durch die Beleuchtung usw. die Grundbelastung nicht voll ausgenützt wird (Ekström, EWS 266).

Unterlager. D. Holde und R. Schachenmeier (EuM 490) halten Mineralöle zum Schmieren der Unterlager für besser als Klauenöle, während P. Cuypers (Deutsche Zeitschrift für Physik 484) dem Klauenöl wegen seiner hohen Schlüpfrigkeit den Vorzug gibt. Dagegen ist die chemische Haltbarkeit der Mineralöle größer. Häufig verwendet man heute, um beide Eigenschaften zu berücksichtigen, Mischungen beider Öle. — R. Schachenmeier (ETZ 203) bringt den Beweis, daß sich im Unterlager zwischen Spurzapfen und Stein eine Ölschicht befindet; beim Laufen kommt immer neues Öl unter den Zapfen.

Bau. Die häufig erörterte Frage, ob die sog. Kleinzähler vollwertigen Ersatz für die bisher üblichen größeren Modelle bilden, beantwortet M. Kutzner (ETZ 292) auf Grund eingehender Prüfungen im bejahenden Sinn. — Gegen die Verwendung kleiner minderwertiger Zählerkonstruktionen wendet sich C. van Ees (EJ 403) insbesondere mit Rücksicht auf die Unterhaltungskosten und stellt vier Leitsätze für gute, solide Zähler auf. — Beim WZ-5°-Zähler der Körting & Mathiesen A.-G. wurde nach R. Kopp (EA 752) eine möglichst gestreckte Kurve durch Ausbildung der Polspuren des Stromeisens und Anwendung einer magnetischen Brücke erzielt. — Von Einphasenwechselstromzählern werden beschrieben von P. Mayssen (EJ 153), der Zähler Wa der Bergmann A.-G. von A. Käppele (ETZ 881), der Einheitszähler der AEG, der General El. Zähler J 16 (GER 511) und der Zähler von M. R. Amberton (EuM 876). — Dr. P. Meyer verwendet (K. Liehr, ETZ 266) zur Leerlaufhemmung von Induktionszählern an Stelle eines Loches in der Scheibe einen schmalen Schlitz mit zum Radius der Scheibe geneigter Längsrichtung. — Nach den Patenten von Lawson bauen Fox und Offord einen neuen Quecksilbermotorzähler, bei dem bei Überlastung auf das Doppelte der Abfall der Kurve sehr gering ist. Erreicht wird dies durch Anordnung von Dämpfern im Quecksilberbad (ERw 100/1037). — An neuen Apparaten werden ferner beschrieben ein Drehstromzähler der AEG (F. Ferrari AEG 127), ein Doppeltarifzähler mit eingebauter Uhr der AEG (EJ 115), ein Zeitzähler der SSW (SZ 460 * EJ 230), ein Vergütungszähler der AEG (AEG 88) und einer von Bergmann (Bergm. 5/31),

ein Strombegrenzer von Jacobsen (ERw 100/696 * JB 1924/220). — Von Münzzählern beschreibt H. F. Pröbster (EJ 141) eine Neukonstruktion der SSW mit und ohne Gebühreneinzugsvorrichtung, während die verschiedenen Münzzählerkonstruktionen der AEG (HelF 306 * AEG 64) beschrieben werden. — Einen weiteren neuen Münzzähler der Metropolitan Vickers El. Comp. findet man Eln 99/76 und ERw 101/160. — Der „Fixed Charge Collector" der Electrical Utilities Ltd. besteht aus einem Selbstverkäuferwerk und einem Schalter, der nur geschlossen werden kann, wenn eine bestimmte Anzahl Münzen eingeworfen ist, und nur durch eine vom Werk dazu beauftragte Person geöffnet werden kann, wenn der Geldkasten periodisch entleert wird (Eln 99/447 * ERw 101/564). — Zur Vereinfachung der Montage und Vereinheitlichung der Zählertafeln baut eine französische Gesellschaft an ihren Zählern direkt einen Sicherungsautomaten an, wobei der Strom oben zu, unten abgeleitet wird (J. Négre, RGE 21/385). — Bei einer neuen Sperrschalteruhr von Aron für Wärmespeicher sind vier Schalthebel, nämlich zwei für Ein- und zwei für Ausschaltzeiten, vorgesehen, von denen der Konsument zwei beliebig einstellen kann, während die beiden andern Schaltzeiten für ihn unzugänglich sind (ETZ 1460). — Eine Uhr für ähnliche Zwecke baut auch die AEG (AEG 91). — Zum Antrieb ihrer Tarifwerke verwendet die AEG neuerdings einen kleinen Synchronmotor (R. Schachenmeier, AEG 61 * EJ 155). — Schott & Gen. haben ihren bekannten Stiazähler durch geeignete Modifikationen für Verwendung in el. Fahrzeugen aller Art eingerichtet (HelE 322, 535). — Nach Möller (ETZ 1492) schließen S & H an ihren Rauchgasprüfer noch einen Wasserstoffzähler an, mit dessen Hilfe leicht ein einfaches Prämiensystem zur Überwachung der Heizer durchgeführt werden kann.

An **neuen Büchern** sind erschienen: „Kurzgefaßtes Handbuch der Elektrizitätszähler-Technik" von F. Bergtold, „Der phasenverschobene Strom" von R. F. Falk.

Bekanntmachungen. Amtliche Systembeschreibungen erschienen in der ETZ von folgenden Zähler- und Wandlermodellen: AEG D (1078), DU (1454), Bergmann, Do, Dod (109), DZ 3, DZ 0, DZ 4, DZ 3 d, DZ 0 d, DZ 4 d (1696), Firchow, AD, BD, CE, DE (1265), Ganz, Bb 1, Bb 2 (1004), Isaria, D 6 und DO 6 (397), CR 4 (1336), Dr. P. Meyer, Wv, Wvz (540), SSW W 6 und ZW 6 (616), VE 3, 6, 12, 24 (1484), Strelow D (242); außerdem Zusätze zu folgenden Zählersystemen: 131 AEG (1376, 1454), 121, Bergmann (1806), 73 und 91 Firchow (1299), 82 (1573), 108 Isaria (1736), 133 Körting & Mathiesen (770), 128 Dr. P. Meyer (540), 45 Schott & Gen. (174, 1846), 33, 43, 75, 100, 101 SSW (48, 326). — Die Prüfbefugnisse des Prüfamtes Ilmenau wurden erweitert (ETZ 1416).

XIV. Magnetismus.

Von Dr. O. v. Auwers, Berlin.

Theorie des Magnetismus. Im Auftrag des AEF hat J. Wallot (ETZ 1882) von neuem die Frage der zweckmäßigsten Definition der magnetischen Grundgrößen angeschnitten. O. Franke (ETZ 1834), H. Diesselhorst (ETZ 1836), F. Emde (ETZ 1879), A. Thomälen (ETZ 1882) und E. Brylinski (RGE 21/1) stimmen den Wallotschen Vorschlägen nur teilweise zu. — Mehr ins Allgemeine gehend sind die Überblicke, welche die Bücher von Th. Spooner, Properties and Testing of Magnetic Materials, London 1927, und T. F. Wall, Applied Magnetism, London 1927, ein Aufsatz von K. K. Darrow (Bell 295 * EWd 90/177) und ein Circular des Bureau of Standards (17/1 * RGE 21/98 D) über die Beziehungen zwischen Ferromagnetismus und Hysterese, Magnetostriktion und Magnetisierung bei verschiedenen Temperaturen mit einem Ausblick auf den Atommagnetismus, über ferro-, dia- und paramagnetische Eigenschaften sowie Meßmethoden geben. — Auf den Diamagnetismus beschränkt sich E. S. Bieler (JFI

203/211 * EWd 89/465 * RGE 21/162 D) in seiner Kritik der Ergebnisse von Langevin, Bohr, Stoner und Pauli, die die diamagnetischen Eigenschaften auf die Symmetrie der Elektronenschalen zurückführen. — In ähnlichen Vorstellungen bewegen sich zwei Arbeiten von R. Forrer (CR 183/559, 738 * RGE 21/113 D), deren eine Zusammenhänge zwischen Elektronenschalen und Hysteresis und die andere zwischen der Struktur des atomaren Magnets und mechanisch-magnetischen Effekten konstruiert. — Mit demselben Stoff beschäftigt sich L. W. McKeehan (JFI 202/737 * RGE 21/201 D). — R. L. Sanford (BSt. Sci. Pap. 546/743 * RGE 22/41 D) vergleicht das Gesetz von Kennelly mit dem von Gokhale; beiden Gesetzen sind gewisse Gültigkeitsbereiche zuzusprechen, das wahre Gesetz des magnetischen Widerstandes ist aber noch nicht gefunden. — Die Frage, ob der Widerstand eines ferromagnetischen Kreises einem Minimum zustrebt, verneint Th. Lehmann (RGE 21/243), solange die Permeabilität eine eindeutige Funktion des Feldes ist. Das Thomsonsche Gesetz behält also seine Gültigkeit. — Kraftlinienbilder im Innern ferromagnetischer Leiter berechnet M. Strutt (AE 18/190, 282), während Y. Ninomiya einen Ausdruck für die Berechnung zusammengesetzter Permeabilitäten angibt, der die Hysterese für Gleich- und Wechselstrom zu bestimmen erlaubt (JIEE of Jap. 464/286 * RGE 22/34 D).

Magnetische Meßanordnungen. Von den Meßmethoden stehen die Permeameter wegen ihrer bequemen Handhabung im Vordergrund des technischen Interesses. Schwierigkeiten bereiten nur die Inhomogenitäten der Magnetisierung der Proben (BSt Circ. Nr. 17 * EWd 89/362). — E. Hughes (Eng 124/281) prüft die Homogenität der Proben durch einen magnetischen Nebenschluß. Die Genauigkeit des von der Cambridge Instrument Co. hergestellten Apparates wird zu 1...2% angegeben (ERw 100/33). Wie groß die Fehler durch Vernachlässigung von Inhomogenitäten sein können, untersucht er an Ringen (JIEE 65/932). — Mit derselben Frage beschäftigt sich A. Iliovici (RGE 21/163, 204), wobei er R. V. Picou stark angreift, was diesen zu einer Entgegnung (RGE 21/204) veranlaßt. — Einen kritischen Vergleich der Permeameter von Burrows und Fahy geben R. L. Sanford und J. M. Barry (EWd 89/1024 * RGE 22/154 D). — H. Seydel (ETZ 1849) gibt eine Apparatur zur Aufnahme dynamischer Magnetisierungskurven bei 10 000 Hertz mit der Braunschen Röhre an. — Mit zwei neuartigen, aus Spulen gebildeten Meßinstrumenten gewinnen E. E. Johnson und C. H. Green (JAI 583; Disk. 614) die Elemente zur zeichnerischen Bestimmung von Kraftlinienbildern zwischen den Polen von Maschinen. Wegen der Kleinheit der Apparate können auch schmale Luftspalte ausgemessen werden. — Dasselbe Ziel erreichten G. Dupouy und A. Cotton (CR 184/375 * RGE 21/163 D * APT 337 * EuM 728) durch einen kleinen, drehbar gelagerten Eisenkarbonatkristall. Selbst schmale Felder können fast punktförmig ausgemessen werden. Der Apparat ist von 10 000...40 000 Gauß brauchbar, aber temperaturabhängig. — Bemerkenswert, da auch für andere Zwecke anwendbar, ist ein Instrument zur Bestimmung der Vertikalkomponente des Erdfeldes, Magnetograph genannt (Eng 124/243). — Als Hilfsmethode für magnetische Messungen, z. B. der Magnetostriktion, verwendet A. Schulze (AE 18/683 * ZIK 47/273) eine Kondensatormeßmethode mit Überlagerung zweier hochfrequenter Schwingungen; man kann auf diese Weise Längenänderungen bis zu 10^{-8} cm messen.

Induktionskurven und Hysterese. A. Bartorelli (RGE 21/330 * L'Elettrotecnica 13/712) gibt eine im mittleren Teile der Hystereseschleife anscheinend recht gute, aber etwas komplizierte Annäherungsformel für die Verlustberechnung. — Mit dem gleichen Ziel beschäftigt sich J. Schwarz (ETZ 1742) nach einem französischen Original. — Experimentell geht R. Kümmich (EuM 941) an die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Hysterese und der magnetischen Vorgeschichte heran und behauptet, daß die reversible Permeabilität dB/dH von dieser abhängt; lediglich die obere und die untere Grenze von dB/dH sind eindeutige Funktionen von B und H. — de Bellescize (BSFE 568) fragt, ob die Hysterese-

schleife mechanisch durch einzelne oder durch mehrere Elementarmagnete erklärt werden kann. — Auch P. Girault (CR 184/78 * RGE 21/213 D) sucht nach einem mechanischen Bild für die Hysterese und stellt Inkonstanz des Steinmetzkoeffizienten fest. — Den Einfluß der Behandlung von Transformatoreisen auf seine Verluste untersuchen G. Eichenberg und W. Oertel (SuE 262); zwischen der Korngröße und den Verlusten besteht eine Beziehung, die aber durch andere Faktoren, in erster Linie die Entgasung, überdeckt wird. — Auf den Unterschied der Hystereseverluste bei schwachen und starken Feldern weist U. Meyer (ETZ 1292) hin: im ersten Fall gibt das Jordansche Gesetz $V = \mu_0 \alpha H^3/3\pi$, im andern das Steinmetzsche $V = \eta B^{1,6}$. U. Meyer schlägt als Hysteresezahl das Verhältnis der Verluste zur tatsächlich umgesetzten Energie V/BH vor.

Magnetische Nachwirkungen. Ch. Lapp (Rev. Met. 24/496 * RGE 22/202 D) untersucht den Einfluß des Alterns und Anlassens auf die Viskosität. Die Ergebnisse sind theoretisch noch nicht befriedigend.

Wechselstrommagnetisierung. K. A. Mittelstraß untersucht die Hautwirkung von Eisenleitern (AE 18/595); die Theorie von Arkadiew bleibt nur solange gültig, als μ und die magnetische Leitfähigkeit ϱ nur wenig vom Felde H abhängen. — Der Eisenverlustwinkel und die Phasenverschiebung werden von F. Bergtold (ETZ 1524) in eisengeschlossenen und luftspaltgetrennten magnetischen Kreisen untersucht und graphisch dargestellt. — H. Obata (Res. electrot. Lab. April 1927 S 1 * EWd 90/225 * RGE 22/90 D) untersucht die Hystereseverluste in einem schwach gedämpften Wechselfeld. — Wiederholte Nachprüfung haben die Arbeiten von Arkadiew, Wwedensky und Theodortschik (JB 1925) gefunden. Keiner der Autoren findet eine Bestätigung der Abhängigkeit der Permeabilität von der Wellenlänge: G. R. Wait (PR 29/566 * ZFT 187), C. Gutton und J. Mihul (Bull. Soc. Franc. Phys. 249/99 * RGE 22/680 * CR 184/1234 * RGE 22/146 D).

Anfangspermeabilität. Zusammenfassend berichtet über die Anfangspermeabilitäten technisch wichtiger Legierungen O. v. Auwers (HelF 67).

Magnetische Eigenschaften der Stoffe. Nach der Langevinschen Theorie sollte der Paramagnetismus temperaturabhängig sein. P. Collet (CR 183/1031 * RGE 21/114 D) hat gefunden, daß die Susceptibilität von Mn aus Kaliumpermanganat zwischen 17 und 100° C in Lösung konstant $= 62 \cdot 10^{-6}$ ist. Es ist dies das dritte Beispiel einer gelösten Substanz mit temperaturunabhängigem Paramagnetismus. — H. Forestier und G. Chaudron (CR 183/787 * RGE 21/113 D) haben Eisenoxyd Fe_2O_3 (fest) von ferromagnetischem Charakter untersucht und L. A. Welo und O. Baudisch (PM 3/396 * RGE 21/138 D) Magnetit FeO und Fe_2O_3, das nach drei verschiedenen Verfahren hergestellt war. — Über die magnetischen Eigenschaften von Temperguß berichtet R. Stotz (ETZ 876). Der Schwarzguß ist bei weitem der beste. — Reines und kohlenstoffhaltiges Eisen hat H. Esser (SuE 337) im Vakuum und in Luft untersucht. — Über Eisennickellegierungen wie Invar, Elinvar, Permalloy, Mumetall, Nomag, Permax wird in APT 520 berichtet, während Eisenmanganlegierungen von V. H. Stott (Eng 124/211) und C. E. Webb und H. Ford (Eng 124/243) untersucht werden. — Spezialstähle behandeln N. J. Epiphanov (Elekestro 1926/318 * RGE 21/151 D), Jouaust und Iliovici (BSFE 361), sowie letzterer einen hochpermeablen Ersatzstoff für Permalloy aus Eisen, Nickel und Chrom. — U. Meyer (ETZ 1659) zeigt ungewöhnliche Hystereseschleifen von FeNiCo-Legierungen, die sich aus magnetisch weichen und harten Komponenten zusammensetzen und W. Oertel (SuE 2187) berichtet über Transformatoren- und Dynamobleche.

Mechanische Einflüsse. Den Einfluß von Torsion auf die Magnetisierung untersucht C. Cazaud (RGE 21/895) bei Stahl. — Auch BSt Techn. News Bull. Juli 1927 * EWd 90/273) beschäftigt sich mit dem Einfluß wiederholter mechanischer Beanspruchungen auf die magnetischen Eigenschaften.

Magnetostriktion. Die Ergebnisse von K. Honda und K. Kido verbessert und erweitert A. Schulze (ZTP 495 * AE 18/683) für die Magnetostriktion von Eisennickel-, Eisenkobalt- und Kobaltnickel-Legierungen. Die großen Anfangspermeabilitäten des Permalloy stehen in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Verschwinden der Magnetostriktion bei dieser Legierung.

Barkhauseneffekt. W. Arkadiew (RGE 22/137 D) macht die Geräusche durch eine Membran aus Kupferfolie am Ende der gespannten Drähte (Eisen und Nickel) hörbar.

Thermische Einflüsse. G. Delbart (CR 183/662 * RGE 21/114 D) hat die Änderungen der Permeabilität kalt gezogener Stahldrähte 10 Monate nach dem Ziehen durch Anlassen festgestellt. Das Coagulieren des Perlits hat sich — wenigstens bei Feldern von 7...20 Gauß — als vorteilhaft erwiesen.

Elektromagnet. A. Cotton (RGE 22/614) beschreibt einen Elektromagnet für 100 000 Gauß.

Dauermagnete. Über die Beständigkeit permanenter Magnete berichtet zusammenfassend R. C. Gray (PM 2/521 * RGE 21/292) und B. A. Voskresensky (Electritchestwo 168 * RGE 22/57 D) über das Magnetisieren von Magneten durch starke Gleichströme mittels Transformators mit nur einer Sekundärwindung. — F. Pölzguter (SuE 2187) gibt einen Überblick über die wichtigsten Fragen der Dauermagnete. — Über die Wirtschaftlichkeit und Verwendbarkeit von Kobaltmagneten in der Elektrotechnik stellt H. Neumann (HelF 431) Betrachtungen an und W. Kesseldorfer (EA 81, 93, 104, 115, 293) über die Bedeutung des Entmagnetisierungsfaktors und den Einfluß der Form bei Wo- und Co-Stählen, die von Kayser (EA 293) kritisiert werden.

Magnetische Analyse. F. R. Williams (EWd 20/322) benutzt magnetometrische Messungen an Stahlbarren zur Härteprüfung und K. Schönert (SuE 673) Messungen mit dem Differentialjoch zur Feststellung der Richtigkeit von Abschreckungen oder Anlassungen von Schnelldrehstählen.

XV. Messung elektrischer Lichtquellen und der Beleuchtung.

Von Dr.-Ing. N. A. Halbertsma, Eindhoven (Holland).

Allgemeines. Das Problem der lichttechnischen Einheiten und Größen hat immer noch keine endgültige Lösung gefunden. Zunächst ist keine Spur von Annäherung zwischen dem englischen System und dem metrischen System zu entdecken (LL 630). Ferner bleibt der Zwiespalt zwischen der Hefnerkerze und der Internationalen Kerze als Lichtstärkeeinheit bestehen! Es ist nicht verwunderlich, daß Blondel, der Vater des auf der metrischen Grundlage aufgebauten Systems photometrischer Einheiten, nach wie vor eine annehmbare Lösung sucht (RGE 22/537). Da dieser Weg internationaler Verständigung in der internationalen Beleuchtungskommission (die 1927 in Bellagio tagte) der einzig gangbare ist, treten andere Betrachtungen über die Einheiten und Größen (LL 767 * EuM, L 60 * Hiecke, EuM, L 30) demgegenüber in den Hintergrund. — Bemerkenswert, wenn auch schwer allgemein durchführbar, erscheint der Vorschlag von L. Schneider (LL 335) die Leuchtdichte in „Lux auf weiß" anzugeben, d. h. durch die Äquivalente Beleuchtung einer 100% diffus reflektierenden Fläche. — Interessant ist der Jahresbericht des National Physical Laboratory in Teddington über die photometrischen Untersuchungen (Eng 124/273).

Normallampen. Es ist nicht nur der Unterschied zwischen der Hefnerkerze und der Internationalen Kerze, der nach Vereinheitlichung drängt unter Zugrundelegung einer sogenannten rationellen Lichteinheit, sondern auch die peinliche Entdeckung, daß Subnormalen (Glühlampen) die in den beiden Einheiten geeicht

werden, dabei Werte ergeben, die nicht im offiziellen Verhältnis 1:1,11 zueinanderstehen, bei denen vielmehr dieses Verhältnis bis zu 1,16 steigt (König und Buchmüller, BSEV 618). Der Unterschied der Farbe zwischen der Hefnerlampe und den modernen Glühlampen dürfte viel zu dieser für die Photometrie unduldbaren Differenz beitragen. Deshalb steht die Brauchbarkeit gasgefüllter Lampen als Subnormalen gegenwärtig im Mittelpunkt des Interesses (W. Dziobek und M. Pirani, LL 473 — B. P. Dudding und G. T. Winch, Proc. of the Opt. Com. 1/275 * ref. RGE 22/26 D). Inzwischen werden sowohl in Deutschland (Conrad, EuM, L 57, 144) als in den Ver. Staaten (Hyde, Forsythe und Cady, EuM, L 58) und in Frankreich die Arbeiten fortgesetzt um die Strahlung des schwarzen Körpers bei bestimmter Temperatur als Lichteinheit zu verwenden, und die Internationale Beleuchtungskommission hat auf ihrer Tagung in Bellagio die Bedeutung dieser Arbeiten unterstrichen (RGE 22/409).

Objektive Photometrie. In der Hauptsache kommt hierfür nur noch die lichtelektrische Alkalizelle in Frage. Seitdem man es verstanden hat, die äußerst schwachen Ströme dieser Zelle bei der Belichtung zu verstärken, hat die lichtelektrische Zelle auch in der praktischen Photometrie Anwendung gefunden, und es hat sich gezeigt, daß auch dort ihre Genauigkeit nicht gegenüber derjenigen der Photometrie mit dem Auge zurücksteht. Die Englische Gen. El. Co. hat eine Maschine für die Prüfung von Glühlampen mit lichtelektrischer Zelle beschrieben (Eln 98/59) und T. H. Harrison hat ebenfalls über diese Verwendung der Zelle berichtet (Proc. of the Opt. Com. 1/245 * ref.: RGE 22/18 D). Siehe ferner Sharp und Kingsley (ETZ 583) und N. R. Campbell (ERw 100/837), sowie Seki (RGE 21/123 D). Die Verwendbarkeit der Zelle für die Aufnahme von Lichtverteilungskurven (Spiller, LL 333, 363 * ZTP 15) liegt auf der Hand, während die sehr geringe Trägheit der Zelle diese auch sehr geeignet macht für registrierende Photometer (ETZ 364 — P. Koch, ETZ 1850 — Lambert u. Chalonge, RGE 21/107 D nach Bull. Soc. franc. Phys. 1927/16).

Subjektive Photometrie. Selbstverständlich verliert durch die erwähnten Erfolge des objektiven Photometers die subjektive Photometrie nicht ganz ihre Bedeutung. Dafür hat sie den wesentlichen Vorzug einer einfacheren Apparatur, der vollauf zur Geltung kommen kann bei den tragbaren Beleuchtungsmessern. Blondel (RGE 22/7) hat an seinem tragbaren Universalphotometer einige Verbesserungen angebracht. Arnold beschrieb die neueste Form des Osram Beleuchtungsmessers (EA 985, 997). Ein neuer Messer wurde von Twerdy (HelE 750) angegeben. Der Luxmeter der Philips A-G (LL 884) unterscheidet sich von anderen durch den Fortfall des Regelwiderstandes und des Voltmeters, die Vergleichslampe wird durch einen Variator auf konstanter Stromstärke gehalten. Schließlich ist noch das Stufenphotometer zu erwähnen (ETZ 771).

Hilfsapparate und Hilfsmethoden. A. Klughardt (ZTP 109) gab eine Methode an, um mit diesem Stufenphotometer den Glanz zu bestimmen. Die Glanzmessung kann praktische Bedeutung haben für die Beurteilung von Papieren und Geweben (H. Naumann, ZTP 239). — Bloch (LL 734) gab ein Meßgerät an zur Prüfung der lichttechnischen Eigenschaften von Beleuchtungsgläsern.

Farbenphotometrie. Diese bleibt eine der schwierigsten Aufgaben der Photometrie. Ihre endgültige Lösung wird den Wert bestimmen, den wir der Photometrie ganz allgemein beilegen dürfen. Sind doch die obengenannten Unstimmigkeiten zwischen den verschiedenen Lichtnormalen in der Hauptsache dem Fehlen einer einwandfreien heterochromen Photometrie zuzuschreiben. Jouaust und Waguet (RGE 22/371) berichteten über die Verwendung von Farbfiltern und eine Betrachtung der heterochromen Photometrie im allgemeinen gab A. R. Taylor (ETZ 583 * LL 115). Für die Festlegung der Lichteinheiten ist die spectrophotometrische Untersuchung von großem Nutzen (RGE 22/380). Die Farbenbestimmung für industrielle Zwecke mittels der lichtelektrischen Zelle behandelte Toussaint (RGE 21/889).

XVI. Elektrochemie.

(Wissenschaftlicher Teil.)

Von Prof. Dr. Kurt Arndt, Berlin.

Leitfähigkeit. W. A. Roth (ZElch 508) empfiehlt für Leitfähigkeitsmessungen Silberelektroden, die dünn mit Bromsilber überzogen sind. — G. D. Bengough (JChS London 2156) hat den Destillierapparat für Leitfähigkeitswasser verbessert. — In wässriger Lösung wurden folgende Leitfähigkeiten bestimmt: Hydroxyde von Kalium, Natrium, Rubidium, Cäsium, Lithium (M. Randall und C. C. Scallione, JAChS 49/1486); Bariumchlorat und -perchlorat (O. Dony, Bull. Acad. Belge 13/9); Phosphorsäure bei 0° (A. N. Campbell, JChSL 3021); Schwefelsäure + Phosphorsäure (J. Meyer und A. Pawletta, BerDChemG 551); Flußsäure (M. Auméras, CR 184/1657); Jodwasserstoffsäure mit Jod gesättigt (M. Hlasko, Boczniki Chemji 6/228); Milchsäure (R. Dietzel und E. Rosenbaum, ZElch 196); zweibasische Phenole (F. L. Gilbert, JChSL 2295). — Durch Agar verdickte Salzlösungen hat Eiichi Iwase (Bull. chem. S. Japan 61) gemessen. — In Gemischen von Propylalkohol oder Isobuthylalkohol und Wasser maßen H. Goldschmidt und L. Thomas (ZphCh 124/23 und 126/24 die Leitfähigkeit von Chlorwasserstoffsäure. — In wasserfreiem Alkohol hat F. Hölzl (MCh 47/559 und 755) organische Säuren mit organischen Basen gemessen. — In Methylalkohol, Amylalkohol und Azeton hat E. Thönnessen (ZP 41/810) untersucht, wie das Leitvermögen von Iodiden durch Iodzusatz verändert wird. — Essigsäure-Zinnchloridlösungen hat J. D. Stranathan (JpCh 31/1420) gemessen. — Essigsäure-Azetongemische maß N. Sata (Bull. ChSJapan 1/245); Arsentribromid in Äthyläther M. Ussarowitsch (ZpCh 124/427); Kadmiumiodid in Azetonitril F. Koch (JChSL 655); Aluminiumbromid in Nitrobenzol W. Plotnikow (ZpCh 127/225). — In feuchtem und trockenem Nitrobenzol, sowie in wasserfreiem Methylalkohol bestimmte M. Hlasko (Rocznicki Chemji 6/534 und 7/6) die Leitfähigkeit von Chlor-, Brom- und Iodwasserstoff. — In Anilin maß J. R. Pound (JpCh 31/547) einige organische Säuren, Säureanhydride und Basen. — Brom in einigen Äthern maß B. P. Bruns (ZaoCh 163/120), 22 Stoffe in flüssigem Ammoniak F. A. Smith (JAChS 49/2167); in geschmolzenem Azetamid einige Chloride und Iodide L. Belladen (Gazz. chim. ital. 57/407). — C. Tubandt (ZaoCh 160/222 und 297, 165/195 * ZpCh 129/69) hat seine Untersuchungen über die Leitfähigkeit von festen Sulfiden und Iodiden weitergeführt. — P. Fischer (ZElch 170 und 571) hat festes Kupferbromür und Sulfidgemische gemessen, L. Piatti (Nuovo Cimento 3/405) festes Silbernitrat.

Wanderung der Ionen. S. A. Braley und C. W. Rippie JAChS 49/1493) maßen die Überführungszahlen von Kalium und Natrium in wässrigen Chlorkalium-Chlornatriumlösungen und fanden sie additiv. — H. Remy (ZpCh 124/394, 126/161) setzte seine Bestimmungen der Wassermengen fort, welche von den Ionen mitgeführt werden. — H. Ulich (TFS 23/388) ermittelte die Beweglichkeiten einer Reihe von Ionen in nicht wässrigen Lösungen. — C. Tubandt (ZpCh 129/69) berechnete die Ionenbeweglichkeit in Mischkristallen.

Potentialmessungen. W. C. Vosburgh (JAChS 49/78 und 2222) beschäftigt sich mit Unsicherheiten des Weston-Normalelementes und ihrer Behebung; sein Bemühen, ein Normalelement von niedriger Spannung z. B. aus Cadmiumbleiamalgam gegen Bleiamalgam zu schaffen, hatte keinen Erfolg. — A. H. W. Aten (Recueil de trav. chim. des Pays Bas 46/647) hat die Vergiftung der Wasserstoffelektroden durch Arsenik untersucht. — C. Drucker (ZElch 504) hat eine Diffusionswasserstoffelektrode mit Hilfe von sehr dünnem Palladiumblech gebaut. — E. Biilmann (Bull. Soc. chimique France 41/213) faßt seine Arbeiten über die Chinhydronelektrode zusammen. — St. v. Naray-Szabo (ZElch 15) stellte eine sehr leistungsfähige Sauerstoffdiffusionselektrode mit einem platinierten Kohlerohr her. — A. L. Ferguson (TAES 52/363) maß die EMK von Natrium-

hydroxyd-Konzentrationsketten, um daraus die Überführungszahlen und die Aktivitätskoeffizienten zu berechnen. — Aktivitätskoeffizienten von Wasserstoff in verdünntem Alkohol wurden durch H. Millet (TFS 23/515) ermittelt, von Zinkchlorid durch F. Foxton (TFS 23/480), indem sie die EMK geeigneter Ketten maßen. — A. L. Ferguson (JAChS 49/1921) bestimmte Diffusionspotentiale bei Salzsäure + Gelatine, K. Horowitz (Sitzungsber. Akad. Wien 134/335) Phasengrenzpotentiale an Gläsern. — C. W. Tucker (JpCh 31/1357) untersuchte photoelektrische Ketten mit Kupferoxydul und mit Silberchlorid. — S. Bodforß (ZpCh 124/66) bestimmte das Potential des Berylliums, P. Droßbach (ZElch 114), A. Dadieu (MCh 47/497) und L. Kahlenberg (TAES 52/355) das Potential von Aluminium. — Sehr verdünnte Amalgame maßen G. Tammann und J. Hinnüber (ZaoCh 160/249), Silber- und Kupferamalgam K. Arndt und G. Ploetz (ChZ 461), Amalgame in Methylalkohol J. H. Wolfenden (TFS 23/388). — W. M. Latimer (JpCh 31/1267) berechnete die Potentiale von Calcium, Strontium, Barium, Magnesium und Beryllium aus Wärmetönungen. — S. Glasstone (JChSL 26/2897; 27/641 * TFS 23/213) bestimmte die Abscheidungspotentiale von Eisen, Kobalt und Nickel, von Legierungen dieser Metalle mit einander und mit Zink. — A. Brester (Rec. Trav. chim. Pays Bas 46/328) maß die Potentiale von Silber und Kadmium gegen Lösungen ihrer Salze, um daraus die Aktivitätskoeffizienten zu berechnen. — E. D. Botts (JpCh 31/1404) maß das Potential von Titan. — Gleichgewichtspotentiale wurden ermittelt: Hg^{I}/Hg^{II} (S. R. Carter, JChSL 27/267); Au/Au^{III} (R. H. Gerke, JAChS 49/1855 und T. E. Buehrer, JAChS 49/1989); Cr/Cr^{II} (G. Grube und G. Breitinger, ZElch 112); Pt^{II}/Pt^{IV} (V. F. Miller, JChSL 605); As_2O_3/As_2O_5 (F. Foerster und H. Pressprich, ZElch 176); Hg/HgCl bei Gegenwart von Salzsäure (S. R. Carter, JChSL 1906). Absolutwerte von Potentialen sind von K. Bennewitz (ZpCh 124/115, 125/144) und von M. Andauer (ZpCh 125/135) nach besonderen Verfahren gemessen worden. — In flüssigem Ammoniak hat K. Fredenhagen (ZpCh 128/1) die Potentiale zahlreicher Kationen und Anionen gemessen. — In geschmolzenem Kaliumnatriumchlorid als Lösungsmittel ermittelte H. J. Blikslager (Rec. Trav. Chim. Pays Bas 46/305) Potentiale von Nickel, Silber, Blei usw. — S. C. Biswas (ZpCh 125/442) maß Zersetzungsspannungen in Methylalkohol, J. H. Hildebrand (JAChS 49/722) von Blei in Schmelzen von Bleichlorid + Kaliumchlorid.

Korrosion und Passivität. W. Blum und H. S. Rawdon (TAES 52/403) behandelten das Rosten und seine Verhinderung als elektrochemische Aufgabe. — C. L. Mantell und W. G. King (TAES 52/435) machten eigenartige Beobachtungen bei der Korrosion von Zinnplatten. — B. Strauß (ZElch 317) sprach über nichtrostenden Stahl, im besonderen über Potentialmessungen an Chromnickelstahl. — Zur Beantwortung der alten Frage, warum sich bestimmte Metalle unter gewissen Umständen passiv verhalten, lieferten neue Beiträge H. Eggert (ZElch 94), D. Reichinstein (ZElch 237), G. Grube (ZElch 389), W. J. Müller (ZElch 401), E. S. Hedges (JChSL 26/2878), U. R. Evans (JChSL 27/120), W. J. Müller und E. Noack (MCh 48/293), W. J. Müller (MCh 48/559).

Elektrolyse. A. Coehn und E. Jenckel (BerDchemGes 60/1078) haben die Wasserelektrolyse unter Drucken bis 3000 at durchgeführt; mit wachsendem Druck sinkt die Zellenspannung. — O. Dony und F. Meunier (Bull. Acad. Belge. 13/9) erhielten durch Elektrolyse einer Bariumchloratlösung, in welcher Bariumkarbonat aufgeschlämmt war, an Quecksilberkathode Bariumamalgam. — Zur Theorie der Chromabscheidung äußern sich E. Liebreich (ZElch 69) und E. Müller (ZElch 72); daß hierbei die Gegenwart von SO_4-Ionen notwendig ist, bestätigen J. Stscherbakow und O. Essin (ZElch 245). — V. Kohlschütter (ZElch 272) gewinnt über die Bedingungen der elektrolytischen Kristallisation Aufschlüsse, indem er das Gefüge lockerer Abscheidungen und das Verbiegen dünner Kathoden bestimmte. — C. Marie und A. Buffat (J. Chim. phys. 24/470) verfolgten bei Gegenwart von Gelatine die Kupferfällung, N. Isgaritschew und P. Titow (ZElch 211) die Zinkfällung. — E. Liebreich (Korrosion und Metall-

schutz 3/79) fand, daß bei sehr schwachem Strom sich auch die Edelmetalle an der Kathode oxydieren. — E. S. Hedges (JChSL 1077) untersuchte periodische Schwankungen z. B. wechselnde Amalgambildung und Auflösung. — A. Hettich (ZaoCh 167/67) schied aus konzentrierter Silberfluoridlösung an der Kathode Silbersubfluorid ab. — K. Fischbeck und E. Einecke (ZaoCh 167/21) reduzierten feste Oxyde, Cyanide, Sulfide und Karbide kathodisch; aus gepulvertem Chromeisenstein bekamen sie Chromsäure, wobei die Körnchen als Zwischenelektroden zu wirken scheinen. — Von organischen Stoffen hat E. Müller (ZElch 253) die kathodische Reduktion des Azetons in schwefelsaurer Lösung verfolgt.

Das Verhalten von Nickelanoden ist von F. Foerster und F. Krüger (ZElch 406) näher studiert worden. — E. Denina (Annali Chimia appl. 17/284) arbeitete über die anodische Bildung von pulverigem Kupfer und wies auf Temperaturunterschiede zwischen Anode und Elektrolyt hin. — O. Essin (ZElch 107) stellte den Einfluß der Stromdichte auf die Stromausbeute bei der Bildung von Ammonpersulfat fest. — F. Jirsa und F. Kornalik (ZElch 192) oxydierten mit sinusförmigen Wechselstrom Plumbit zu Plumbat. — W. Pawlow und B. Bruns (J. Chemie Ukraine 2/311) gewannen in Essigsäure an Kupferanode festes Kupferazetat. — Die Stoffe, welche bei der anodischen Oxydation der Ameisensäure auftreten, wurden von E. Müller (ZElch 173, 561) untersucht; F. Müller (ZElch 568) tat das gleiche bei Propionsäure und E. Doumer (CR 184/747) bei Oxalsäure.

Aus einer geschmolzenen eutektischen Mischung der Fluoride von Magnesium, Natrium und Barium, die mit Magnesiumoxyd gesättigt ist, scheidet sich, wie G. Grube und Jaisle (ZElch 481) fanden, nur Magnesium mit etwa 50% Stromausbeute ab. — Aus Borat-Fluorid-Schmelze konnte Andrieux (CR 184/91) mit hoher Stromdichte Schwermetalle abscheiden, während mit niedriger meist Boride entstehen. — H. J. Blikslager (RTrPB 46/305) fällte aus Chloridschmelzen Legierungen von Kobalt mit Nickel und mit Eisen. — Mit dem Anodeneffekt im Aluminiumbade befaßten sich V. Schischkin, K. Arndt und H. v. Wartenberg (ZElch 83, 236, 526).

Mit der Überspannung, welche zur kathodischen Entwicklung von Wasserstoff und zur anodischen von Sauerstoff nötig ist, hat sich T. Onoda (Journal Univ. Tokyo 1/223 * ZaoCh 165/79, 93) beschäftigt. — E. Newbury (Proc. RoyalSoc A 114/103) hat sie mit einem Kathodenstrahlenoszillographen untersucht. — H. J. S. Sand (JChSL 378) bearbeitete die kathodische Überspannung an Antimon und die Bildung von Antimonwasserstoff. — A. Mazzucchelli und B. Romani (Gazz. chim. ital. 57/574) bestimmten den Einfluß von Perchlorat auf die Überspannung bei der Elektrolyse von Schwefelsäure. — E. Liebreich (Korrosion und Metallschutz 3/79) bringt schließlich den Grad der Überspannung an verschiedenen Metallen mit ihrer Befähigung zusammen, sich gegen Korrosion durch eine Oxydhaut zu schützen.

XVII. Elektrophysik.

Theoretische Elektrotechnik.

Von Dr. R. Störmer, Berlin.

Allgemeines, Definitionen. Unter reger Beteiligung wird die Aussprache über die Definition der magnetischen Feldgrößen und allgemein über Bedeutung und Inhalt der mathematisch formulierten physikalischen Gesetze fortgesetzt, ohne daß es gelänge, zu einer Einigung zu kommen. H. Diesselhorst (ETZ 426, 1836), J. Wallot (ETZ 430), A. Linker, G. Brion, W. Otto, H. Görges, J. Wallot (ETZ 482), O. Franke (ETZ 1834), F. Emde, A. Thomälen, J. Wallot (ETZ 1879). — Dagegen sind die Arbeiten des AEF über die Definitionen der Begriffe Spannung, Potential, Potentialdifferenz und elektro-

motorische Kraft zum Abschluß gekommen (ETZ 552). — S. Fryze (EuM 126) weist nach, daß die von J. L. La Cour aufgestellten Sätze über den allgemeinen Stromkreis keine Allgemeingültigkeit haben. — Zur Ermittlung der Stromverteilung in einem linearen Leitersystem stellt F. Wenner (EuM 663) folgendes Prinzip auf: In irgend einem Zweige fließt der Strom, der sich ergeben würde, wenn alle aufgedrückten elektromotorischen Kräfte durch eine einzige ersetzt würden, die sich in dem speziellen Kreise befindet und gleich der Pot.-Differenz ist, die sich beim Öffnen des Zweiges gezeigt hätte. — Über einen ähnlichen Satz berichtet T. Hoashi (RGE 22/97 D nach JIEE of Jap. 467/595). — Der mit Energieverlust behaftete Kondensator kann bekanntlich durch Serien- bzw. Parallelschaltung von Widerstand und reiner Kapazität ersetzt werden. W. Geyger (HelF 87) erörtert, welcher dieser Schaltungen der Vorzug zu geben ist. — Für den funktionellen Zusammenhang des Strommaximums im Wechselstromkreis mit der Einstellung einer variablen Größe des Kreises wie z. B. der Kopplung läßt sich, wie W. v. B. Roberts (J. Zenneck, JBDT 29/196 nach Proc. Inst. Rad. Eng. 14/689) zeigt, eine einfache Bedingung angeben. — J. Schwarz (RGE 22/617) stellt eine Formel auf, welche die Hystereseverluste eines Eisenprobestücks, dessen Magnetisierungskurve bekannt ist, zu berechnen gestattet.

Physikalische Grundlagen. Zur Herleitung der Maxwellschen Gleichungen geht H. F. Biggs (RGE 21/779) von dem Gesetz aus, das die Kraft angibt, die ein Magnetfeld auf bewegte Elektronen ausübt. — Ähnlich verfährt W. F. G. Swann (RGE 21/293), der aber außerdem noch die spezielle Relativitätstheorie hinzuzieht. — Mehrere französische Arbeiten behandeln den von R. Ferrier (RGE 22/1159) in die Maxwellschen Gleichungen eingeführten und zu Ehren von Ampère l'ampérien benannten Skalar. Der Plancksche Oszillator soll nach (RGE 21/985) eine Lösung dieser Gleichungen sein. Th. de Donder (RGE 21/930; 22/269) stellt seine Invarianz gegenüber der Lorenztransformation fest. Weitere Klärung bringt ein Briefwechsel zwischen R. Ferrier und M. de Donder (RGE 21/849). — Für die Durchführung der Theorie des elektromagnetischen Feldes in ferromagnetischen Körpern ergänzt W. Arkadiew (ETZ 1857 nach ZP 38/908) die Maxwellschen Gleichungen durch eine magnetische Leitfähigkeitsgröße. — Wieviel stillschweigend gemachte Annahmen, Annäherungen und Beschränkungen in der Theorie des el. Stromkreises enthalten sind, beleuchtet eine Arbeit von J. R. Carson (Bell 1).

Mathematisch-graphische Hilfsmittel. Zur Berechnung der Selbstinduktion von Spulen bringt Mathieu (RGE 21/142) ein Nomogramm. — F. Bergtold (EJ 220) stellt die für Wechselstromkreise wichtigen Rechengrößen zusammen und bespricht ihre graphische Auswertung. — Die Vorteile der Benutzung des Sinus- und Tangensreliefs für Probleme der Gleich- und Wechselstromtechnik zeigt R. Wengler (ETZ 766, 804) an mehreren Beispielen. — Zur Lösung der Grundgleichung der el. Schwingungstheorie bedient sich A. Korn (ENT 90) mit Vorteil moderner Methoden, wie sie in der Potential- und Elastizitätstheorie gebräuchlich sind. — Die Berechnung der Stabilität von Leitungssystemen läßt sich, wie A. Silbertal (AE 19/1) darlegt, bedeutend vereinfachen, wenn man entsprechend dem virtuellen Prinzip der Mechanik vorgeht. — Bemerkenswert ist eine Darstellung der Überströme durch B. S. Cain (GER 129), er führt das Problem der Überströme auf gewöhnliche Wechselstromprobleme zurück. — Zur Zeichnung der Feldlinien magnetischer Kraftfelder bringt A. O. Müller (AE 17/501) eine von Liebmann angegebene Methode. — Immer wieder wird auf die komplexe Rechnungsweise hingewiesen. G. Windred (Eln 98/142) bringt eine kurze Einführung. — Berichtigung dazu siehe A. S. Fenemore (Eln 98/265). — G. Hauffe (ZTP 243) deckt mit ihrer Hilfe die Eigenschaften des allgemeinen el. Drehfeldes auf. — Weiter bedient er sich ihrer zur Untersuchung des Anlauffeldes eines Einphaseninduktionsmotors mit Anlaufdrossel (EuM 101). — Beim Transformator sind nach M. Schmidt (ETZ 1263) die Ortskurven der primär zugeführten Leistung, der inneren Scheinleistung und des Scheinverlustes ein Kreis, eine Ellipse und eine

Gerade. — Für el. Kreise mit stromabhängigen Widerständen und Induktanzen geben J. Yamamoto und K. Morita (RGE 22/89 D nach JIEE Jap. 467/583) eine graphische Lösung. — Wie einfach sich die unübersichtlichen Formeln der Stromresonanz graphisch darstellen lassen, zeigt eine Arbeit von E. Roessler (ENT 525). Er erhält für den Scheinwiderstand als Funktion der Frequenz einen Kreis und für das Stromdiagramm eine Gerade. Auch im Falle gedämpfter und erzwungener Schwingungen läßt sich nach K. Kurokawa (RGE 21/36 D nach JIEE Jap. 457/979) das Vektordiagramm noch mit Vorteil verwenden. — Bei nicht sinusförmigen Strömen muß man dagegen nach F. Bedell (JAI 1057) im allgemeinen zu Diagrammen von mehr als zwei Dimensionen übergehen. — Sind bei den Wechselstromproblemen Magnetisierungskurven zu berücksichtigen, so bietet das Flemingsche Polardiagramm gewisse Vorteile (Fleischmann, ENT 115). — J. de Goer (APT 1009) verallgemeinert die graphischen Methoden Kennellys zur Darstellung der Vorgänge bei elektrostatischen und induktiven Übertragern.

Statische und stationäre Felder. F. Ollendorf (WVS 6, 1/1) berechnet die Kapazität von Durchführungen und das elektrostatische Feld in der Umgebung eines Kreuzungspunktes zweier Freileitungen. — K. Kurokawa (RGE 21/1 D nach JIEE Jap. 459/1191) behandelt statische Probleme an parallelen Leitern — und A. Russel (JIEE 65/517) Felder sphärischer Leiter. — J. Spielrein (AE 18/366) berechnet ein quellenfreies Feld, dessen Kraftlinien ganz im Endlichen verlaufen und ungeschlossen sind. — Hingewiesen sei auf eine eingehende Untersuchung von V. Gianella (RGE 22/711, 761) über das Feld eines Kreisstromes, und auf eine Arbeit von M. Strütt (AE 17/533), der das magnetische Feld eines rechteckigen von Gleichstrom durchflossenen Leiters berechnet. — Die Selbstinduktion einer Schraubenlinie ist gegeben durch ein Integral, welches M, die wechselseitige Induktion zwischen zwei Punkten der Schraubenlinie, enthält. Nach C. Snow (RGE 22/49 D nach B. St. Sc. Papers 537/431) läßt sich für M eine Annäherungsformel finden und die Integration ausführen. — Für die Gegeninduktivität zweier koaxialer Kreise bringen H. L. Curtis und C. M. Sparks (ETZ 405) rasch konvergierende Reihen. — Feldlinien und Linien konstanter Feldstärke sind, wie G. Hauffe (ZTP 362) ausführt, nicht mehr identisch für zwei parallele Leiter, die von gleichen Strömen entgegengesetzt durchflossen werden. — Auf neue Methoden zur Analyse des magnetischen Feldes und Aufstellung von graphischen Plänen wird in (EWd 89/396) hingewiesen. — V. Karapetoff (JAI 897) untersucht ganz allgemein die Kraft, die n voneinander unabhängige Kreise in einem Medium variabler Permeabilität aufeinander ausüben.

Quasistationäre und elektrodynamische Felder. Die Stromwiedergabe eines Kohlekörnermikrophons oder einer Selenzelle ist keine naturgetreue Wiedergabe des Impulses, da der Wechselstrom von Gleichstrom überlagert wird. B. S. Grandy (JAI 426) untersucht den Fall, wenn das System von Sinusschwingungen erregt wird. — Erwähnt sei eine Arbeit von P. Centner (RGE 21/153 D nach Bull. Montefiore 4/133) über die Überlagerung von Wechselströmen verschiedener Frequenzen. — Die bekannte Formel für den induktiven Spannungsabfall einer Freileitung erweitert A. Still (EuM 156) für ein oder mehrere Mehrphasensysteme mit ungleichen Leiterabständen. — Da die Theorie der bekannten Transformatorersatzschaltung für die Konstanten bei Leerlauf- und Kurzschlußmessung zwei verschiedene Lösungen ergeben, so läßt sich nach A. Thomälen (ETZ 358) eine Entscheidung nur durch Untersuchung des sek. Strom- bzw. Spannungsvektors treffen. — Eine Arbeit betr. eine Wechselstrombrücke mit vier komplexen Zweigen siehe (RGE 21/821). — T. G. Hodgkinson (Eln 99/721) führt verschiedene frequenzunabhängige Schaltungen aus Kapazitäten, Induktivitäten und Widerständen an. — Eine Schaltung anderer Art, die sich aus Kapazitäten und Widerständen zusammensetzt, zeigt G. Hauffe (HelF 395). Obwohl sie zu einer Differentialgleichung zweiter Ordnung führt, sind die Lösungen in jedem Fall aperiodisch. — Beziehungen zwischen den Amplituden der Spannung und des Stromes der Ober-

schwingungen zu finden, die bei gesättigtem Eisen auftreten, ist das Ziel einer Arbeit von G. H. Perrin (RGE 21/285), während F. H. Miller (RGE 22/90 D nach PR 29/546) die Abhängigkeit des Stromes von der Frequenz untersucht, wenn der Wechselstrom eine n-te Harmonische enthält. — Die stationären Stromschwankungen, die in gekoppelten Schwingungskreisen entstehen, wenn der zweite Kreis eine eisenhaltige Selbstinduktion enthält, haben ihren Grund darin, daß der erste Kreis auf die aufgedrückte Frequenz abgestimmt ist und man auf dem absteigenden Ast der Strom-Spannungs-Charakteristik des zweiten Kreises arbeitet. R. Mayer, F. Sammer (TFZ 45, 46/73). — Beschränkt man sich bei gekoppelten Kreisen auf den stationären Zustand einer erzwungenen Schwingung, so leistet die symbolische Rechenweise, wie W. Kummerer (TFZ 47/63) zeigt, wesentliche Dienste für die Übersichtlichkeit der Verhältnisse. — Auf eine hübsche Weise gelingt es H. Busch (ETZ 1809), die Verteilung des Stromes und der Stromverluste eines von Wechselstrom durchflossenen runden Leiters mittels Sonde zu messen, während H. B. Dwight (GER 531) und H. Schwenkhagen (AE 17/537) den Skineffekt in parallel geschalteten runden bzw. rechteckigen Leitern theoretisch untersuchen. — Ch. Snow (EWd 89/873) berechnet die Wirbelströme, die durch einen Wechselstrom in einem Kabel hervorgerufen werden. — L. J. Collet (APT 808, 952 * BSEF 604) bespricht die Messungen und Ergebnisse von Zastrow in Döberitz. Siehe auch JB 1926/222. — Eine neue Arbeit von F. Pollaczek (ENT 18) über dieses Gebiet führt für Wechselstrom von 50 Hz zu ähnlichen Resultaten wie die Formeln von Breisig, Rüdenberg und Mayer. Eine Fortsetzung der Untersuchung findet sich (ENT 295, 515). — Die Berechnung der Ausbreitung elektr. Vorgänge an parallelen Drähten mit Berücksichtigung des Erdeffektes läßt sich nach Levin (JAI 1131, 1263) so darstellen, daß sie in der Form identisch mit der elementaren Theorie wird. — V. Goré (RGE 22/57 D nach Elettrotecnica 14/305) untersucht die Induktion zweier paralleler spiralförmiger Spulenkörper, deren Zwischenraum mit Eisen ausgefüllt ist, und die Ausbreitung des elektromagnetischen Feldes im Eisen. — Ausgehend von der linearen Differentialgleichung 2. Ordnung mit Störungsfunktion für die erzwungene Schwingung geben F. und W. Stäblein (AE 18/175) die Lösung für den stationären Anteil, wenn die Koeffizienten der Gleichung ebenfalls periodische Funktionen der Zeit sind. — Aus Berechnungen und Messungen von J. Yamamoto (RGE 21/8 D nach JIEE Jap. 454/482) ergibt sich, daß das Verhältnis der Eigenwelle einer Flachspule von viereckigem Querschnitt zur Gesamtlänge des Drahtes nur von dem Verhältnis der Dicke der Spule zum mittleren Durchmesser bedingt ist. — Die 18. Kelvin-Vorlesung von E. W. Marchant (Eng 123/522) handelt von der Erzeugung und den Eigenschaften der Hochfrequenzfelder sowie der Polarisation der Dielektrika. — L. Casper (AE 17/510) untersucht das Einschaltproblem für homogene Leitungen. — J. R. Carson und R. S. Hoyt (Bell 495 * EWd 90/1211) behandeln die Ausbreitung periodischer Ströme über ein System von parallelen Drähten. — Für Ausgleichsvorgänge in linearen Systemen sind, wie K. Küpfmüller (ZTP 473) ausführt, hauptsächlich der Übertragungsfaktor und Übertragungswinkel in ihrer Frequenzabhängigkeit maßgebend.

K. W. Wagner (EFSh 8 * RGE 22/663) gibt eine geschichtliche Entwicklung der Frequenzfilter und Siebketten. — H. Pleijel (RGE 22/758) gelingt es, durch einen Kunstgriff, die Theorie auf elegante Weise auf parallel geschaltete homogene Leitungen auszudehnen. — Weitere Arbeiten befassen sich hauptsächlich mit der Gleichungsdeterminante der Vierpole. Hingewiesen sei auf folgende Abhandlungen: A. Feige (TFT 61, 247, 343) über die Arten von Vierpolen, deren Determinante gleich 1 und verschieden von 1 ist, sowie über die Betriebsmaße, ferner auf einen einfachen Beweis von J. Wallot (WVS 5,3/121) über die Determinantenbeziehung und schließlich auf mehrere Arbeiten von M. Vaulot (CR 184/742 * RGE 22/493 * APT 519). — Von den Grundgleichungen der Elektrizität ausgehend, versucht L. J. Collet (RGE 22/757) in allgemeiner Weise die Determinantenbeziehung abzu-

leiten. — Es seien weiter noch erwähnt Arbeiten von A. C. Bartlett (JIEE 65/223) über künstliche Leiter aus drei Elementen, die dieselbe Impedanzcharakteristik wie die homogene Leitung haben, und von A. Rosen (JIEE 65/989), der die Impedanzfrequenzcharakteristik eines gleichmäßigen Kabels untersucht. — Für einen Zweipol erhält M. Wald (AE 17/455) die Impedanz in Form eines Quotienten zweier Determinanten. — Zur Nachbildung des Wellenwiderstandes homogener Leitungen gibt F. Strecker (WVS 6, 1/88) ein Verfahren an, um Kettenleiter beliebiger Gliederzahl zu konstruieren, die für vorgeschriebene Frequenzen gegebene Scheinwiderstände haben. — Weitere Arbeiten gemeinsam mit R. Feldtkeller (WVS 5,3/128, 134) handeln von der Nachbildung des Scheinwiderstandes einer verlustbehafteten Pupinleitung, der sogenannten Hoytnachbildung, und über Endnetzwerke von vorgeschriebenem Wellenwiderstand. — Schließlich führt R. Feldtkeller (ENT 253) noch verschiedene spezielle Nachbildungen des Wellenwiderstandes von Kettenleitern aus widerstandreziproken Reaktanzen an.

In einer theoretischen Arbeit untersucht F. Moeller (AE 18/399) den Einfluß der Wanderwellenlänge auf die Abflachung steiler Stirnen. Für jeden Wanderweg gibt es eine gefährliche Wanderwelle. Praktisch tritt, wie W. Riepel (AE 18/416) zeigt, schon nach Zurücklegung verhältnismäßig kurzer Strecken infolge der Ableitung und des Widerstandes des Leiters ein starker Verschleiß der Wanderwellen und Abnahme der maximalen Höhe ein. — Von großem Interesse sind die Wanderwellenaufnahmen mittels des Kathodenstrahloszillographen von W. Rogowski, E. Flegler und R. Tamm (AE 18/479), die die Theorie aufs schönste bestätigen.

Ionenströme, Dielektrika, Durchschlag. Nach Untersuchungen von H. Müller (AE 18/328) ist die Toeplersche Funkenkonstante eine Funktion der Versuchsumstände. — Mit der bisher noch nicht gedeuteten Erscheinung der Aufladung dielektrischer Flüssigkeiten durch hochgespannte Leiter befaßt sich A. Gyemant (WVS 5,3/87). Nach seiner Meinung erzeugen die Elektroden die Ionen und drücken sie dem Dielektrikum auf. — O. Mayr (AE 18/270) behandelt rechnerisch Raumladungsprobleme der Hochspannungstechnik, unter anderem untersucht er die Theorie des Glimmringes. — Nach G. Sadakiyo (RGE 21/1 D nach JIEE Jap. 454/459) ist für den Kontaktwiderstand zwischen Halbleiter und Elektrode die Größe des Feuchtigkeitsgehaltes, der mech. Druck, und die Höhe der elektr. Spannung wesentlich.

In steigendem Maße mehren sich die Arbeiten, die sich mit den Anomalien der Dielektrika befassen. — Eine gewisse Übersicht über die bisherigen Theorien der elektr. Verluste bietet ein Aufsatz in RGE 21/890. — F. D. Murnaghan (JAI 132, 727) untersucht ein n-Schichten-Dielektrikum nach der Maxwellschen Methode, während A. Smouroff (RGE 22/140) betont, daß diese Vorstellung der geschichteten Isolatoren für Paraffin und Schwefel nicht zutreffen kann. — Alle Leitfähigkeitsprobleme der Dielektrika lassen sich nach H. L. Curtis (JAI 1095, 1128) durch eine Ionenwanderung erklären. — H. Schiller (AE 17/609) findet aus seinen Versuchen, daß bis zu Feldstärken von 10^6 V/cm der spezifische Widerstand von Glimmer gut den H. H. Pooleschen Gleichungen folgt. — Von mehr experimenteller Seite befaßt sich M. G. Malti (JAI 1373) mit den Dielektriken. Er geht bei seinen Untersuchungen von dem Strom-Zeit-Diagramm aus.

Eine noch unvollkommene Übersicht über die bisherigen Theorien des elektr. Durchschlags geben W. A. del Mar, W. F. Davidson und R. H. Marvin (JAI 1002, 1127). — Erwähnt sei die Diskussion eines Vortrages von P. L. Hoover (JAI 70) über den Durchschlagmechanismus. Siehe auch JB 1926/225. — V. Fock (AE 19/71) gibt dem K. W. Wagnerschen Wärmedurchschlag eine elegante mathematische Form, der für höhere Temperaturen durch schöne Untersuchungen von L. Inge, N. Semenoff und A. Walther (AE 17/433) an Steinsalz und Glas aufs beste bestätigt wird. Ebenso verhält sich Porzellan (L. Inge, A. Walther, AE 18/542). — Für niedere Temperaturen müssen andere Vorgänge maßgebend sein, da der von W. Rogowski (AE 18/123) berechnete

hohe Wert von $130 \cdot 10^6$ V/cm für den Durchschlag des Kochsalzes von A. Joffé (PZ 911) nur an sehr dünnen Schichten bestätigt werden konnte. — A. Smekal (ZTP 203) macht dafür das ultramikroskopische Spaltengefüge der Kristallgitter verantwortlich, während G. E. Horowitz (AE 18/535) glaubt, daß der Durchbruch durch einen Riß infolge der elektrischen und mechanischen Kräfte auf das Dielektrikum entstehe. — J. T. Littleton und W. W. Shaven (EWd 90/503) machen die Beobachtung, daß bei Glas der Durchbruch nicht plötzlich erfolgt, sondern sich langsam ein Kanal unter Glimmerscheinungen bildet. — Aus zahlreichen mit einer automatischen Maschine gemachten Durchschlägen an festen Isolatoren ziehen V. Bush und P. H. Moon (JAI 1007, 1124) den Schluß, daß die statistische Theorie des Durchschlages mit einigem Erfolg angewendet werden kann. — Die von W. Rogowski, E. Flegler und R. Tamm (AE 18/479) gemachten Kathodenstrahloszillogramm-Aufnahmen zeigen, in welch außerordentlich kurzer Zeit der Durchbruch erfolgt.

Elektrophysik.

Von F. Güldenpfennig, Berlin.

Allgemeines. Aufbau der Materie. Von den durch Faraday und Maxwell geschaffenen Grundlagen ausgehend, versucht W. M. Thornton nachzuweisen, daß die El. der Grund aller Dinge sei (Eln 98/316). An Hand mechanischer Modelle erläutert er seine Ansicht darüber, wie die beiden Arten der El. sich kombinieren, um Materie zu formen und durch ihre Schwingungen Licht und Wärme zu erzeugen (JIEE 65/674). — Über die Wandlungen der Quantentheorie seit der Zeit, da die erste Arbeit von Niels Bohr „Über die Konstitution von Atomen und Molekülen“ erschien, berichtet Samuel (ETZ 690). In den Mittelpunkt seines Referates stellt er die von Schrödinger gegebene Begründung der neuen Quantenmechanik. — C. Rimini (RGE 21/17 D nach Eltecn 13/622) erläutert an einigen treffenden Beispielen die el.-magnetischen Fundamentalsätze und die Anwendung der Maxwellschen Gleichungen. — Auf einen Einwand von C. Hering kommt G. Giorgi (RGE 21/83 nach Nuovo Cimento 4/1) zu der Ansicht, daß die el.-dynamischen Grundgesetze zwar genau gelten, in gewisser Hinsicht aber ergänzungsbedürftig seien. — R. Ferrier (RGE 21/443) kommt nach mathematischen Überlegungen zu dem gleichen Ergebnis. — Einen allgemeinen Überblick über die neuere Entwicklung der gesamten Physik gibt der Jahresbericht des AIEE (JAI 1029), während die Britische Gesellschaft in Leeds ebenfalls über Fortschritte der Physik berichtet (Eng 124/482).

Elektrostatik. W. Wittwer (AE 18/81) untersucht die Beziehungen zwischen Durchschlagsspannung und Größenverhältnissen des Isoliermaterials bei kantigen Anordnungen. — Daß sich Ionen- und Elektronenleiter in bezug auf die Abhängigkeit des Leitvermögens von Temperatur und Feldstärke übereinstimmend verhalten, zeigt A. Smekal (ZTP 561). Er berechnet weiter die Größenordnung der Durchschlagsfeldstärke von Steinsalz aus den mechanischen Festigkeitseigenschaften. — In Bestätigung der früheren Experimentalarbeiten kommen G. Bruhat und H. Pauthonier (RGE 21/113 D nach CR 183/1272) auf zwei verschiedenen theoretischen Wegen zu dem Ergebnis, daß durch ein el. Feld keinerlei Veränderung der Oberflächenspannung von Isolierflüssigkeiten eintreten kann. — Unter besonderer Berücksichtigung der bei Hochspannungskabeln auftretenden Probleme berichtet P. Dunsheath (Eln 99/70) über die Vorgänge an der Grenzfläche zweier sich berührender diel. Schichten. — Im Anschluß an die Arbeiten von Cady, Butterworth und van Dyk versucht F. Bedeau (RGE 21/153 D nach QSTfr 4/22) unter vereinfachenden Annahmen den el. Kreis zu berechnen, der sich ebenso wie ein Kondensator mit piëzoel. Quarzplatte verhält. — Über Untersuchungen der Diel.-Konstanten, des Widerstandes und der

diel. Verluste von Kautschuk und Guttapercha berichten H. L. Curtis nnd A. T. Mc Pherson (APT 234 nach BSt Techn. Papers 299). — Die Wirkung der verschiedensten Gleichrichter versucht J. Slepian (EWd 90/1003) durch die Annahme einer dünnen Haut zu erklären, die zwei el. leitende Schichten trennt. — Auf Versuche, den Hall-Effekt für Gleichrichterzwecke nutzbar zu machen, weist Dommerque (ENT 194) hin.

Elektrizitätsleitung in festen und flüssigen Körpern. W. M. Roberds (RGE 21/105 D und JBDT 30/30 nach PR 29/165) untersucht die recht erheblichen Unterschiede zwischen den experimentell gefundenen und den nach Russell berechneten Widerständen von Kupferdrähten bei hohen Frequenzen. Oxydschichten auf dem Kupferdraht haben nur geringen Einfluß auf den Hochfrequenzwiderstand, dagegen ergeben sich verschiedene Werte, wenn verschiedenartig konstruierte Drehkondensatoren in der Schaltung benutzt werden. — Über den el. Widerstand einiger keramischer Stoffe bei höheren Temperaturen berichtet R. M. King (EuM 410). Die Widerstandsmessung der ringförmigen Probekörper erfolgt im el. Ofen zwischen 710 und 990° C mittels Wechselstrom. — Mit der Abhängigkeit der el. Leitfähigkeit verschiedener handelsüblicher Gläser von ihrer chemischen Zusammensetzung beschäftigt sich W. C. Decker (EWd 89/601). — Um allgemein eine Theorie der Leitfähigkeit aufstellen zu können, untersuchen I. C. Mc Lennan und C. D. Niven (RGE 22/161 D nach PM 4/386) die Form der Widerstandskurven von Beryllium, Chrom, Rubidium und Thorium bis zu 2,63° K herunter, ohne bei diesen Elementen eine Supraleitfähigkeit festzustellen. — F. B. Silsbee (EWd 90/1211) erforscht im einzelnen die el. Vorgänge, wenn ein Rohr aus supraleitendem Material der Wirkung eines magnetischen Feldes unterworfen wird. — Die Formeln zur Bestimmung der Leitfähigkeit eines binären Aggregates wenden M. Pirani und I. Runge (ZMetK 16/183) auf einige bereits experimentell untersuchte Metallpaare an; sie berechnen dabei den Einfluß einer hautartigen Abscheidung des einen Bestandteiles. — Ch. Snow (RGE 22/34 D nach BSt 544/701) gibt eine mathematische Darstellung der Wirbelströme in einem unendlich langen Eisenkern, der aus einem Bündel von Drähten mit kreisförmigem Querschnitt besteht. — Über den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit auf die Größe von Kontaktwiderständen, sowie über chemische Reaktionen an solchen Stellen berichtet B. W. Jones (GER 85). — Seine bereits früher ausgearbeitete Theorie der Kontaktwiderstände stellt R. Holm (ZTP 141) übersichtlich zusammen und bestätigt sie durch neuere Versuche an einigen weiteren Metallen.

Bei neueren Messungen über die Abhängigkeit der elektrolytischen Leitfähigkeit von der Feldstärke findet M. Wien (ETZ 1660), daß die Abweichungen vom Ohmschen Gesetz bei Schwefelsäure 2%, bei Calzium-Ferrozyanid 10% und bei Barium-Ferrozyanid 14,6% betragen. — G. Joos (ETZ 1660) wendet auf diese Beobachtungen die Debyeschen Vorstellungen über die Elektrolyse an und zeigt, daß die Wienschen Versuchsergebnisse eine starke Stütze für die Gültigkeit der Debyeschen Theorie der Elektrolyte sind.

Elektrizitätsleitung in Gasen. P. A. Constantinides (RGE 22/162 D * PR 30/95) weist nach, daß beim aktiven Stickstoff ein metastabiler Zustand des Stickstoffmoleküls mit einer Energie zwischen 9,4 und 10,4 V vorzuliegen scheint. — Das Auftreten freier el. Ladungen an dispersen Stoffen in Gasen untersucht P. Bönning (ZTP 385). Er führt die mannigfaltigen staubel. Erscheinungen auf zwei Vorgänge, den „Stoß“ und das „Abreißen“ zurück. — Eine neue Niederspannungs-Quecksilberlampe beschreiben A. Bramley und Wayne B. Nottingham (EWd 90/1314). — W. Cramp (Eng 124/314) gibt ein hydraulisches Modell für die el. Entladungen an. — Bei der Untersuchung Geißlerscher Röhren mit Argon findet man (RGE 22/880), daß die Elektronenkonzentration und der Strom positiver Ionen in der Mitte der negativen Säule ein Maximum

haben, und daß der Strom durch den Faradayschen Dunkelraum durch langsame Elektronen transportiert wird. — M. Iwatake (RGE 21/1 D nach JIEE Jap 454/476) beschreibt eine neue Anordnung zur Messung der Funkenverzögerung mit Hilfe eines aufgehängten Kokonfadens an Stelle der Dufourschen Oszillographenmethode. — Die el. Leitfähigkeit von Gasen bei allen möglichen Entladungsformen behandelt E. Bloch (APT 748). — M. Toepler (AE 18/563) übernimmt den aus dem Funkengesetz für die Stoßionisation gefundenen Term in die Bilanz des Büschellichtes und des Bogens und zieht so Schlüsse auf den Molisationsterm bei diesen Entladungsformen. — Derselbe (AE 18/549) gibt weiter eine Zusammenfassung und Erweiterung der Grundlagen zur Bestimmung der Funkenkonstanten. — An anderer Stelle (ETZ 1891) berichtet er über Berechnungen von Funkenkonstanten, Stoßspannung und Wanderwellengestalt, deren Ergebnisse gute Übereinstimmung mit den Messungen zeigen. — A. Pen-Tung Sah (JAI 1073, 965) veröffentlicht Tabellen der Funkenspannung in Luft in Abhängigkeit von Abstand und Durchmesser der Elektroden. Für spezielle Fälle werden auch Näherungsformeln angegeben. — Compton (JAI 1119, 1192) weist darauf hin, daß die Thermoionentheorie nicht für alle Fälle des el. Bogens ausreicht. — Unter Benutzung der Lichtenbergschen Figuren zur Spannungsmessung beschäftigt sich S. Mochizuki (RGE 21/33 D nach JIEE Jap 458/1039) mit dem Einfluß der Bestrahlung einer Funkenstrecke mit ultraviolettem Licht. Er zeigt, daß besonders die Form der Kathode und die Oberflächenbeschaffenheit der Elektroden großen Einfluß auf die Durchschlagsspannung hat. — W. B. Nottingham (RGE 21/372) untersucht und bestätigt für elf Metalle sowie für Kohle die bereits früher von ihm aufgestellte Formel $V = V + B/i^n$ für die Charakteristik des Lichtbogens. — K. T. Compton (EWd 90/64) definiert und beschreibt die Charakteristiken des Kathodenflecks und des Kathodenfalls beim Lichtbogen. — Über Kathodenzerstäubung berichtet zusammenfassend A. Günther-Schulze (ZTP 169).

Kanal-, Kathoden- und Röntgenstrahlen. Über die neueste Entwicklung von Kathodenstrahlröhren, die mit einigen Milliampere und 350 kV arbeiten, berichten W. D. Coolidge (EWd 89/212), Lübcke (ETZ 686), J. Liston (GER 32), A. Pontremoli (RGE 21/10 D nach Eltecn 13/649). — Siehe hierzu auch (RGE 21/138 D nach GC 90/21) und (EuM 153). — W. Germershausen (Hel F 33/231, 243, 251, 263) gibt eine zusammenfassende Darstellung über die physikalischen Grundlagen der Röntgenstrahlen sowie über die Röntgentechnik. — Eine Theorie, die den Mechanismus und die Form der Entladung in einem verdünnten Gas qualitativ erklären soll, entwickelt A. Dauvillier (RGE 22/589 nach J. Phys. Rad 7/369). Er beschreibt dabei eine verbesserte Methode zur Messung der Anregungsgrenzen weicher Röntgenstrahlen. — A. Bouwers (ZTP 271) zeigt einen mathematisch und experimentell brauchbaren Weg zur Ermittlung des Temperaturverlaufs an der Anode einer Röntgenröhre in der Umgebung des Brennflecks. — Entladungscharakteristiken von Röhren in verschiedenen Schaltungen beschreibt J. Taylor (RGE 21/137 D nach PM 3/368).

Elektrizitätserregung, Licht- und glühelektrische Erscheinungen. Howard A. Jones und I. Langmuir (GER 310, 354) untersuchen die charakteristischen Eigenschaften von Wolframdrähten im Vakuum bei hohen Temperaturen; sie geben ausführliche Tabellen und Kurven über Helligkeit, Elektronenemission, Dampfdruck, thermische Ausdehnung usw. — Über den Mechanismus der Strahlungsemission bei Zellen von großem el. Widerstand berichtet G. Reboul (RGE 22/129 D * CR 184/1116 * J. Phys. Rad 7/275). — J. B. Pomey (RGE 22/183) berechnet die Bahn eines Elektrons, das vom Glühfaden einer Verstärkerlampe emittiert wird. — Die Anwendung photo-el. Zellen bei Musikwiedergabe beschreibt Toulon (BSFE 830) und in der Photometrie Jouaust, Valensi und Toulon ((BSFE 358). — N. R. Campbell (RGE 22/26 D nach PM 3/1041) gibt, angeregt durch neuere Untersuchungen der Charakteristik gasgefüllter photo-el. Zellen (RGE 22/35 D nach PM 3/945), vier angeblich neue Verwendungsmög-

lichkeiten solcher Zellen an. — Eine besonders gute photo-el. Zelle soll man dadurch herstellen können, daß man durch eine Art Elektrolyse das photo-el. Metall direkt durch die Glaswand des hochevakuierten Kolbens als reinsten metallischen Überzug hineinbringt (EWd 90/215). — Zum Messen der Intensität ultravioletter Strahlung bauen Watson and Sons, Ltd. eine photo-el. Cadmiumzelle mit Quarzfenster (ERw 100/109). — F. L. Mohler (RGE 21/88 nach PR 28/46) untersucht die licht-el. Erscheinungen in verschiedenen Gasen und Dämpfen, wobei er zur Erregung nicht eine äußere Lichtquelle, sondern eine in demselben Gefäß, also in dem gleichen Gase befindliche Glühelektronenentladung benutzt. — H. E. Ives (EWd 89/109) berichtet über Messungen des photo-el. Effektes in Alkalizellen in Abhängigkeit von der Temperatur. — H. E. Ives und G. R. Stilwell (EWd 89/821) untersuchen die gesamte Mischreihe Kalium-Natrium hinsichtlich der relativen Photoströme bei verschieden polarisiertem Licht. — Ein Verteilungsgesetz für die Emissionsrichtungen der Photoelektronen bei Auslösung durch weiche Röntgenstrahlen leiten P. Auger und F. Perrin her (RGE 22/105 D nach CR 183/277). — J. J. Thomson (RGE 21/326 nach PM 2/674) untersucht die bei Gasentladungen unter geringem Druck erzeugte Strahlung, indem er sie unmittelbar im Entladungsrohr selbst mit Hilfe ihrer photo-el. Wirkung mißt. — H. Nukiyama und H. Horikawa (RGE 22/57 D nach JIEE Jap 465/424) finden zwei Maxima der Sekundäremission des Nickels, von denen sie das erste bei etwa 400° C dem Umwandlungspunkt A_2 des Nickels, das zweite bei etwa 800° C dem des Eisens zuschreiben, das als Verunreinigung im Nickel enthalten war. Beim Wolfram finden sie dagegen kein solches Maximum. — K. O. Kabe (RGE 21/1 D nach JIEE Jap 454/490) untersucht die thermionischen Wirkungen von Aluminium und Magnesium auf handelsüblichen Wolframdrähten. — Eine neue thermo-el. Säule und ihre Anwendung bei Eisenbahnsignalanlagen beschreibt J. E. Gabreau (RGE 21/889). — Die Temperatur-EMF-Kurve eines Kupfer-Konstantenelementes zeigt nach T. F. Wall (Eng 124/838 * Eln 99/753) eine plötzliche Änderung beim Schmelzpunkt des Kupfers. Dieser Wechsel der thermo-el. Charakteristik ist mit einem plötzlichen Anwachsen des spez. Widerstandes verbunden. — Über neue Edelmetall-Thermoelemente mit großer Thermokraft berichtet O. Feußner (ETZ 535). — A. L. Norbury (RGE 21/83 D nach PM 2/1188) untersucht feste Lösungen von Al, Mn, Zn, Ag und Sn in reinem Cu auf ihr thermo-el. Verhalten gegen Kupfer zwischen — 191 und + 500° C. Außerdem wird das Pt-PtRh-Thermoelement noch einmal genau durchgemessen. — Zum Heizen von Verstärkerröhren benutzt M. Magunna (BSFE 111) Thermoelemente und beschreibt brauchbare Ketten, die bei 4 V etwa 0,5 A liefern. — Im Hinblick auf die großen Fortschritte, die in den letzten Jahren bei der Herstellung von hitzebeständigen Legierungen gemacht wurden, und der Möglichkeit, gewisse Metalle vor Korrosion zu schützen, glaubt T. F. Wall (ERw 101/847), daß die Herstellung eines thermoel. Generators zur Erzeugung von El. direkt aus Wärme bald gelingen dürfte. — Über den Zusammenhang zwischen optischer Drehung und piëzoel. Ladung berichtet A. Meißner (ZTP 74). Er versucht, Piëzo- und Pyro-Elektrizität aus den Ladungsverschiebungen in der Atomstruktur zu erklären.

Hochfrequenz und Schwingungen. Ergebnisse neuerer Messungen an piëzoel. Kristallen, die in der Hochfrequenztechnik Verwendung finden, veröffentlicht K. Heegner (TFZ 44/60). — Y. Watanabe (RGE 21/1 D nach JIEE Jap 459/1154) berichtet über Unregelmäßigkeiten, die sich durch Veränderung der Wellenlänge bei Schwingungen bemerkbar machen, welche von einem Oszillator für kurze Wellen herrühren, der induktiv mit einem Sekundärkreis gekoppelt ist, in dem sich Lechersche Paralleldrähte befinden. — Die oszillatorische Entladung eines Kondensators, Magnetisierung von Eisen bei hohen Frequenzen und Erzeugung von el. Wellen behandelt E. W. Marchant (JIEE 65/977 * Eln 98/458). — R. R. Ramsay (JBDT 30/30 nach PM 2/1213)

bestimmt den Widerstand von Kondensatoren und Spulen in Schwingungskreisen direkt durch eine kalorimetrische Methode und findet ihn kleiner, als er nach der üblichen Methode der Messung des Hochfrequenzwiderstandes vom Gesamtkreis gemessen wird. — Auf Grund zahlreicher Versuche berichtet Barkhausen (ENT 274) über Störungen des elektromagnetischen Wellenfeldes durch offene und geschlossene Leiter. — J. Granier (RGE 22/49 D nach QSTfr 4/81) untersucht die Verluste el. Isolatoren für Frequenzen von $3 \cdot 10^{-1}$ bis $65 \cdot 10^{6}$ Hz und findet, daß diese Verluste bei allen in der drahtlosen Telegraphie verwendeten Wellen proportional der Frequenz sind. — Die Verwendung piëzoel. Quarzplatten in Sendern und Empfängern beschreibt M. Belus (RGE 22/95 D nach Techn. mod. 19/425). — F. Seidl (PZ 27/64, 816) berichtet über Versuche mit selbsttönenden Kristallen, wobei der Kristall, natürliches Rotzinkerz, immer die positive, die Metallspitze, Stahl, stets die negative Elektrode ist. — K. Lichtenecker (ZTP 161) zeigt, daß als erregende Ursache dieser selbsttönenden Kristalle nicht die elektromagnetischen Schwingungen, sondern das an der Metallspitze auftretende steile Temperaturgefälle in Betracht kommt. — Ein elektro-mechanisches Analogon zu den bekannten Zieherscheinungen gekoppelter el. Kreise beschreibt H. Sell (ZTP 222). — Mit der quantitativen Ausmessung der Hartleyschen Ozonbande beschäftigt sich Ch. Fabry (BSFE 376 * RGE 21/282). — Die Verbindung des infraroten und des el. Wellenspektrums behandeln E. F. Nichols und J. D. Tear (EuM 257). Das von ihnen untersuchte Gebiet der el. Wellen reicht von 1 cm bis 0,025 cm und greift somit bereits in das bis 0,032 cm bekannte Gebiet der infraroten Wellen.

Elektrobiologie und Elektromedizin.

Von Dr. Hans Kuppenheim, Berlin.

Elektrobiologie und Elektrodiagnostik. Die körperliche Ermüdung kann nach Strauß (KlW 483) durch Messung der Spannung des sog. Bestandstromes, d. i. des Potentialgefälles zwischen zwei drüsenhaltigen Hautstellen, das durch Ermüdung verringert wird, ermittelt werden. — Bier (DWM 1466) setzt beim Aufnehmen des Elektrodiogrammes den Hautwiderstand mittels Galvanisation herab. — Eine mathematische Theorie der el. Erregung von Nerv und Muskel stammt von Ozorio de Almeida (APP 129). — Die el. Verletzungen behandelt Jellinek (WklW 1469), auch vom klinischen und pathologisch-anatomischen Gesichtspunkt aus (MKl 1439), und ausführlich in einer Monographie (Der el. Unfall, Verlag Deuticke). — Die für die Begutachtung el. Unfälle maßgebenden Gesichtspunkte hat Pietrusky (MUV 34/121) zusammengestellt. — Trendlenburg (WVS 5/175) beschreibt eine mit Kondensatormikrophon ausgerüstete Verstärkereinrichtung zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Herztönen und Atemgeräuschen.

Elektrotherapie. Ein Anschlußapparat, der mittels Kondensatoren und Glimmlampen den für Galvanisation erforderlichen Gleichstrom erzeugt, wird von Kowarschik (MMW 857) beschrieben. — Zellner (WklW 1030), auch Lamberg (MKl 397) beschreiben einen Apparat zum Erzeugen von faradischem Schwellstrom, der nach Schrottenbach (MMW 1801) u. a. zur Behandlung von Lähmungen dient. — Der faradische Strom wird zur Wiederbelebung scheintoter Neugeborener durch Reizung des Zwerchfells und der Atemmuskulatur von Israel (ZGebGyn 90/602) verwendet. — Messel (ZphTh 33/110) gibt Sicherungsanweisungen gegen Erdschlußgefahr el. Vierzellenbäder. — Nach Untersuchungen von d'Arsonval (CR 185/324, 740) und Bordier (AEM 389) folgt die Erwärmung des Gewebes durch den Diathermiestrom nicht dem Jouleschen Gesetz. — Vergleichsversuche über die durch den Diathermiestrom und durch Glühlichtbäder erzeugte Temperatursteigerung hat Kraus (ZphTh 33/113) angestellt. — Kaufmann (DMW 621) macht Vorschläge zur Verbesserung der

Diathermietechnik. — Die Grundlage, Wirkungsweise und Anwendung der Hochfrequenzbehandlung haben Nagelschmidt (ZäF 481) und Rumpf (Verlag G. Fischer, Jena) dargestellt. — Die physikalischen Charakteristika und die physiologischen Wirkungen des Hochfrequenzstromes werden von Mutscheller (Rad 427) besprochen.

Lichttherapie. Von neuen bzw. verbesserten therapeutischen Lichtquellen seien erwähnt eine Glühlampe mit uv-durchlässigem Glas (Dannmeyer, STh 26/413), eine Hochfrequenz-Quarzquecksilberlampe, die an einen Diathermieapparat angeschlossen werden kann (Blumer, SMW 667), sowie ein neues Modell der Finsenschen Kohlenbogenlampe (Lomholt, AR 8/607). — Malten (STh 27/187) bespricht die Methoden und Geräte zur Messung therapeutischer Lichtstrahlungen, von denen nach Dorno (STh 25/351) die Cd-Zelle sehr brauchbar ist.

Außer dem früher als erythembildend erkannten Spektralgebiet um 297 mμ wirkt nach Hausser und Vahle (WVS 6/101) noch ein zweites kurzwelliges Spektralgebiet um 254 mμ erythembildend. Der Reaktionsablauf der von den beiden Spektralgebieten erzeugten Erytheme ist verschieden, was nicht durch die Absorptionsverhältnisse der Haut erklärt werden kann; es spielen daher wohl quantenhafte Vorgänge mit. Weitere Untersuchungen über die Eigenschaften und das Verhalten der Haut gegenüber Lichtbestrahlung, die die Durchlässigkeit für sichtbares und ultraviolettes Licht behandeln, sind von Pauli (STh 26/577), auch zusammen mit Dennig (761), mit Kliewe (767), mit Ivančevič (25/532), ferner von v. Ries (SMW 248) ausgeführt worden; Kartschagin (ZphTh 32/207; 33/79) hat den Einfluß des Hautpigments auf Absorption und Reflexion des sichtbaren und des ultravioletten Lichts untersucht. — Die Lichttherapie ist zusammenfassend dargestellt in dem Lehrbuch der Lichttherapie von Hausmann und Volk (Verlag Springer, Wien).

Röntgenstrahlenerzeuger. Du Prel (FGR 36/391; DRP 445 976) beschreibt einen transportablen Hochfrequenz-Röntgenapparat für Diagnostik. — An Drehstromnetze anschließbare Apparate großer Leistung mit Glühventil-Gleichrichter, wie sie K. Lasser schon 1916 angegeben hat, sind auf dem Markt erschienen (Gutzeit, MMW 1228) und werden u. a. verwendet zu Lungenaufnahmen mit starken Röhrenströmen (Chantraine (FGR 36/700). Die hierzu dienenden Röntgenröhren werden von Thaller (FGR 36/394) und Franke (FGR 36/681) besprochen. — Bei gleichem Scheitelwert der Röhrenspannung und gleicher Röhrenstromstärke ist der zeitliche Verlauf der Röhrenspannung maßgebend für die Belastung der Röntgenröhre und damit für die Wärmebeanspruchung ihrer Anode (Thoraeus, AR 8/462 und Zakovsky, FGR 36/383). Bei hohen Momentanbelastungen spielt auch die Abkühlzeit des Brennflecks eine Rolle für die Belastbarkeit von Diagnostikröhren (Heisen, FGR 36/708). — Der zeitliche Verlauf der sekundären Spannung hat auch auf die Stärke der Röntgenstrahlung Einfluß, bei konstanter Gleichspannung ist sie am größten, wie Nasledow und Kačura (STh 27/169) bestätigt haben. — Nasledow und Scharawsky (PZ 549, 625) finden von der Art des Anodenmaterials der Röntgenröhre abhängige Unregelmäßigkeiten in der Beziehung zwischen der Röhrenstromstärke und der Gesamtstrahlungsstärke. — Um bei großen Belastungen den Spannungsabfall für die Heizstromkreise auszugleichen, verwendet man nach Daumann (FGR 35/790) getrennte Kompensationsdrosseln für Röntgenröhre und Glühventilröhren.

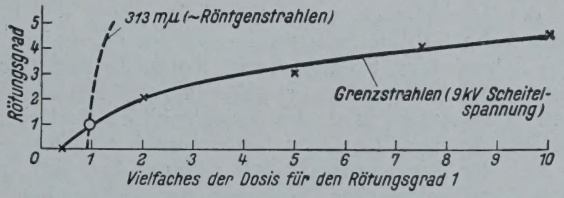
Zur Einrichtung von Röntgentherapie-Instituten macht Schneider (STh 26/792) technische Vorschläge. — Lossen (ZgK 444, 471, 499, 527) gibt eine ausführliche statistische Zusammenstellung über den derzeitigen technischen Stand der Röntgeneinrichtungen in Krankenhäusern Deutschlands.

Sicherheitsmaßnahmen. Zu den Fragen des Strahlenschutzes äußern sich Kaye (AJR 401), ferner Daumann (ZgK 355), der die praktische Ausführung bespricht, weiter Holzknecht (WMW 1419) in einer Zusammenstellung der Sicherheitsmaßregeln für Strahlung und El. — 101 Unfälle und Schädigungen stellen Groedel, Liniger und Lossen (FGR, Ergänz. Band 38) zusammen.

Röntgenstrahlenmessungen. Die absolute Bestimmung der Röntgendosiseinheit in der PTR beschreibt Behnken (STh 26/79), um damit eine Klärung der Differenzen (Glasser und Meyer, STh 24/710), die zwischen der in Deutschland und in U.S.A. (Glasser, STh 27/160) gemessenen R-Einheit gleicher Definition bestehen, herbeizuführen. Sie kann auch mit dem von Küstner angegebenen Eichstandgerät (STh 24/501), das jetzt in zwei Modellen hergestellt wird (STh 26/397), ausgeführt werden (STh 27/331). — Die für die praktische Dosierung bis jetzt vorzugsweise verwendete HED kann nunmehr auch in R-Einheiten ausgedrückt werden; nach Küstner (STh 26/120) entsprechen ihr bei der üblichen Therapiestrahlung als Mittelwert 550 R. — Über die Abhängigkeit der für die gleiche biologische Wirkung erforderlichen Strahlendosen von der Strahlenqualität äußern sich Heß (STh 27/146, 734), Determann, Jacobi und Holthusen (STh 26/472), Schreus und Schönholz (STh 24/485) und Jona (STh 24/757). — Die R-Einheit und die mit der Sabouraud-Tablette gemessene H-Einheit werden von Grebe und Bickenbach (STh 27/358) verglichen.

Holthusen und Gollwitzer (STh 26/101) schlagen vor, die Qualität der in der Tiefentherapie gebräuchlichen Strahlung durch Angabe der Halbwertschicht in Cu zu kennzeichnen. — Zur Halbwertschichtmessung kann auch das Küstnersche Eichstandgerät verwendet werden (Holthusen, KlW 2033). — Für die in der Oberflächentherapie verwendeten Strahlungen soll nach Wucherpfennig (STh 27/353) die Qualität in Halbwertschicht Al angegeben werden; man kann dann bei bekannter Strahlenqualität auch mit der Sabouraud-Tablette dosieren.

Wichtige Erkenntnisse über den Geltungsbereich der HED als biologisches Dosismaß verdanken wir Hausser und Schlechter (WVS 6/121), die den Rötungsgrad der Haut in Abhängigkeit von der verabreichten Dosis bei verschiedenen Strahlenqualitäten (Röntgenstrahlen, Grenzstrahlen, UV-Licht) untersucht haben.



Anstieg des Rötungsgrades des Hauterythems mit wachsender Dosis nach Bestrahlung mit Grenzstrahlen im Vergleich zu langwelligem Ultraviolett bzw. Röntgenstrahlen

Das von Röntgen- (und langwelligen UV-)Strahlen erzeugte Erythem (s. Bild) nimmt mit wachsender Dosis nach einem ausgesprochenen Schwellenwert rasch zu, kann also als biologisches Maß der Röntgenstrahlenwirkung gelten. Das von Grenzstrahlen erzeugte Erythem dagegen steigt nur langsam an, kann daher als biologisches Maß bei der Grenzstrahlentherapie nicht dienen, wenn man nicht durch Angabe der Latenzzeit, wie Bucky (MMW 2140) vorschlägt, das Erythem schärfer definiert.

Der von früher bekannte integrierende Dosiszähler Mecapion (Strauß, STh 26/200) wird von Hirsch (STh 26/207) praktisch verwendet. — Untersuchungen über die Streuzusatzdosis sind von Glocker und Kaupp (STh 24/517; 26/156) mit der Fingerhutkammer ausgeführt und durch Rajewskys (STh 26/158) photographische Messungen bestätigt worden. — Die Streustrahlung ist in bezug auf Qualität und Quantität von Vierheller (PZ 745), sowie von Jacobi und Liechti (STh 27/711) untersucht worden. Ihre azimutale Intensitätsverteilung haben Friedrich und Goldhaber (ZP 44/700) in Übereinstimmung mit der von Compton errechneten Verteilung gefunden. — Zur Dosismessung und zur Eichung von Dosismeßgeräten schlagen Fricke und Morse (STh 26/749, 757) die durch Röntgenstrahlen bewirkte Oxydation einer verdünnten Ferrosul-

fatlösung vor. — Mittels eines Kalorimeters hat Rump (ZP 43/254) die Röntgenstrahlenenergie gemessen und dabei den Wirkungsgrad bei 200 kV zu 2,2 vH der Energie der Kathodenstrahlen gefunden. — Die Wellenlängenabhängigkeit der physikalischen Wirkungen der Röntgenstrahlen kann nach Glocker (STh 26/147) durch ein gemeinsames Grundgesetz dargestellt werden, das besagt, daß nur der in Elektronenenergie verwandelte Teil der auffallenden Röntgenenergie für die Wirkung maßgebend ist.

Die Grenzstrahlen sind nunmehr auch meßtechnisch untersucht worden; dabei treten Schwierigkeiten auf (Frank, FGR 36/1070); Küstner (STh 27/124) hat sich seines Eichstandgerätes und einer besonderen Kurzkammer bedient. — Kirsch (MMW 578) hat Halbwertschichtmessungen, und Gabriel (STh 24/534) sowie Martenstein und Granzow-Irrgang (STh 26/163) haben Absorptionsmessungen ausgeführt. Die zuletzt genannten Verfasser halten die Grenzstrahlenbehandlung im Gegensatz zu anderen Autoren für nicht ungefährlich. — Praktische Winke bzw. Hilfsvorrichtungen zu Strahlenmessungen werden mitgeteilt von Jona (STh 26/614), Mühlmann (STh 26/624) und Schneider (STh 24/715). — Die Messung der Röhrenspannung ist Gegenstand mehrerer Untersuchungen gewesen; Rahm und Haas (FGR 36/983) ziehen den Spektrographen der Kugelfunkenstrecke vor; Thaller (STh 26/408) verwendet eine nicht den VDE-Regeln entsprechende Kugelfunkenstrecke. — Mit einem statischen Voltmeter mißt Janus (FGR 36/86, Kongr. Heft) den Scheitelwert der an der Röhre liegenden Spannung, und Klemperer (PZ 673) schlägt ein nach der el. Polwage gebautes Hochspannungsvoltmeter vor.

Röntgendiagnostik. Pohl (DRP 452 288), Belot (JRE 636) und Réchou (AEM 441) beschreiben Durchleuchtungs- und Aufnahmegeräte, Gebbert (FGR 36/113 Kongr. Heft) und Gartenmeister (FGR 35/681) Vorrichtungen für stereoskopische Durchleuchtung. — Für die Praxis wichtige Beobachtungen an Sekundärstrahlenblenden hat Lewin (FGR 36/1208) mitgeteilt. — Ein besonderes Relais, mit dem die Atembewegung den Einschaltvorgang des Röntgenapparates auslöst, verwendet Schall (FGR 36/1040). — Die für die Aufnahmetechnik wichtigen Fragen der Schwärzung, Schattendichte, Kontraste und Bildschärfe werden behandelt in dem Buch von Bronkhorst „Kontrast und Schärfe im Röntgenbild", (Verlag Thieme). Zur Auswertung des Röntgenbildes schlägt Stumpf (FGR 36/695) vor, die Schwärzungsdifferenzen lichtelektrisch zu photometrieren und zu registrieren. — Bei der Lungentuberkuloseforschung hat sich gezeigt, daß die Erkennung gewisser pathologischer Vorgänge der Frühstadien nur durch das Röntgenverfahren möglich ist. — Von zusammenfassenden Darstellungen der Röntgendiagnostik seien erwähnt Peltason „Grundzüge der Röntgendiagnostik innerer Erkrankungen" (Verlag J. F. Bergmann), sowie H. Meyer „Röntgendiagnostik in der Chirurgie" (Verlag J. Springer).

Röntgentherapie. Über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen liegen wiederum zahlreiche Untersuchungen vor (Politzer, STh 27/533; Cohn und Levy-Dorn, STh 27/746; Heim, STh 27/694; Jugenburg STh 25/288; Jansson, AR 5/427), weiter über die Röntgenstrahlenwirkung auf Struktur und Funktion der Ovarien in Abhängigkeit von der Quantität und Qualität der verwendeten Strahlung (Schugt, STh 27/603) und schließlich über Sensibilisierungsversuche durch Sekundärstrahlen von Metalloberflächen (Holthusen, Schuback und Sielmann, STh 24/577). — In der Oberflächentherapie haben Gaertner und Klövekorn (STh 27/597) mit homogenen Strahlungen in Form von Metalleigenstrahlungen gearbeitet. — Für die Grenzstrahlentherapie (JB 1925/252, 1926/232) hat Bucky biologische und therapeutische (STh 24/524), sowie technische Gesichtspunkte (MMW 2140) erörtert und Schreus (STh 27/511) einen Vergleich mit der gewöhnlichen Röntgenoberflächentherapie angestellt; über gute Erfolge weiß Fuhs (STh 26/657) zu berichten. — Von Veröffentlichungen über medizinische Anwendung der Röntgentiefentherapie seien hier genannt die Veröffentlichungen von Gauß (STh 27/5) und Straßmann (STh 27/281) über die Bestrahlung der Myome,

von Martius (KIW 956), Döderlein (AGyn 132/138, 151) sowie Heymann (AR 5/363) über die Strahlenbehandlung des Gebärmutterkrebses.

Kathodenstrahlen großer Geschwindigkeit (JB 1926/230) töten nach Pauli (DMW 133) Bakterien und haben starke Wirkung auf die Epithelzelle; auch zur Behandlung einzelner Hauterkrankungen sind sie in vorsichtiger Weise von Baensch und Finsterbusch (MMW 2171) mit Erfolg verwendet worden. — Schneider (STh 24/560) und Voltz (STh 24/564) beschreiben Hilfsvorrichtungen, Neugebauer (FGR 35/975) und Fritsch (STh 24/719) Sicherheitsmaßnahmen bzw. -Vorrichtungen für die Bestrahlungstechnik.

Von zusammenfassenden Darstellungen seien erwähnt: Physikalisch-technische Grundlagen der Röntgentherapie von Hirsch, bearbeitet von Holzknecht und Spiegler (Verlag Springer, Wien), sowie Czepa: Röntgentherapie in der inneren Medizin (Verlag Nemnich, Kempten) und schließlich das Besprechungswerk Internationale Radiotherapie Band II, herausgegeben von Wetterer (Verlag Wittich, Darmstadt).

XVIII. Erdstrom, atmosphärische Elektrizität, Blitzschläge und Blitzableiter.

Von Postrat Dr. F. Moench, Berlin.

Erdmagnetismus, Erdstrom, atmosphärische Elektrizität. L. Counson (Arch. sc. phys. et nat. 316) berichtet über einen angeblichen Zusammenhang zwischen der magnetischen Inklination in Val Joyeux und der Neigung der Mondbahn gegen den Äquator, ohne grundlegende ältere Arbeiten zu berücksichtigen. — Erdstromstörungen (TFT 20) sind am 15. Oktober 1926 in Schweden anläßlich eines magnetischen Gewitters aufgetreten, so daß der Telegraphenbetrieb den ganzen Tag gestört war. — G. Haberland (ETZ 456) erörtert die Erscheinungen bei der Leitung von Wechselstrom durch die Erde unter der Annahme einer überall gleichen Leitfähigkeit der Erde. — Mit der Luftelektrizität in den Polargebieten beschäftigt sich J. Rouch (RGE 22/170 D nach Rev. Gén. sc. 242). — Von Bureau, Viant und Gret (RGE 21/135 D nach CR 184/157) ist ein Schreibgerät für Störungen der drahtlosen Telegraphie angegeben worden. — Die Einrichtungen, die am Ebro-Observatorium zur Beobachtung der atmosphärischen Elektrizität getroffen sind, schildert H. de Graffigny (RGE 21/178 D nach Electricien 58/152). — Aus Beobachtungen des Erdpotentials und des atmosphärischen Potentialgefälles am Observatorium Fernando Sandford ist auf ein stark elektrisches System im Weltenraum geschlossen worden (RGE 22/9 D nach Bull. terr. el. Obs. of Fernando Sanfort 4/5). — Für Pommern und die angrenzenden Gebiete ist von Langbeck (ETZ 252) eine Karte der Gewitterherde und Gewitterzugstraßen zusammengestellt worden. — Eine inhaltsreiche Darstellung über Gewitterbeobachtungen in Japan gibt R. Mitsuda (GER 124).

Die Natur des Blitzes. Einen Blitz absonderlicher Färbung hat H. H. Stephenson (Nat. 695) beobachtet. — In einer Zuschrift (Eln 99/107) berichtet H. P. Moß über zwei von ihm beobachtete Kugelblitze. — Auch E. Matthias (RGE 21/145 D nach CR 184/312) liefert einen Beitrag zum Studium der Kugelblitze. Mit den Blitzen im allgemeinen beschäftigt er sich außerdem in einer zusammenfassenden Darstellung (APT 965) ausführlich.

Meßgeräte und Messungen. Zur Gewitteraufnahme kommt der Kathodenstrahloszillograph immer mehr zur Verwendung. Über den Oszillographen von Dufour und die Aufnahmetechnik berichtet K. Berger (BSEV 292). — Die Verbesserung der Blitzableitermeßbrücken wird dauernd angestrebt (EA 509). — Der neue, vorzugsweise für die Starkstromtechnik gebaute Erdungsmesser von S & H wird beschrieben (ZDI 426). — Über die Einrichtungen und bisherigen Ergebnisse der Gesellschaft für Höchstspannungsanlagen berichtet A. Matthias

(EWS 2). — In Amerika ist von der Westinghouse Gesellschaft eine Anlage geschaffen worden, um Wanderwellen bis zu 1 MV studieren zu können; diese Anlage beschreibt D. F. Miner (Ec Jl 287). — Versuche, bei denen mit einer ähnlichen Anlage die Wirkung des Blitzes auf el. Kraftübertragungsleitungen im Laboratorium der GEC untersucht wurde, beschreibt O. Naumann (HelF 37). — Überspannungen, die von Blitzschlägen verursacht waren, haben E. S. Lee und C. M. Foust (GER 135) mittels Lichtenbergscher Figuren untersucht. — J. H. Cox (EcJl 364) hat Messungen mit dem Klydonographen ausgeführt und äußert sich auch über die theoretische Erklärung und die Wirkung des Erdseiles, auch macht er wertvolle Literaturangaben. — Auf der internationalen Konferenz für Höchstspannungsanlagen hat F. W. Peek jr. (RGE 22/303) über die Anfälligkeit einer Leitung gegen Blitzschläge berichtet und eine Beziehung zu Masthöhe und Umgebung aufgestellt. — Eine zusammenfassende Darstellung seiner eingehenden Versuche und Untersuchungen gibt F. W. Peek jr. (EWd 90/351, 408). Er hat auch den Wert verschiedener Schutzanordnungen geprüft, die Güte der Isolation der Freileitungen erprobt, und verschiedene Blitzschutzvorrichtungen untersucht. — R. W. Sorensen (Phys. Rev. 754) hat festgestellt, daß starke el. Felder, wie sie vor Blitzentladungen auftreten können, in Öl, das sich im Felde befindet, eine Zirkulation hervorrufen. — Über die el. Erscheinungen bei Gewittern äußert sich A. W. Simon (Phys. Rev. 754) in einem kurzen Sitzungsbericht. — R. W. Sorensen, J. H. Hamilton und C. D. Hayward (JAI 859) bringen ihre Laboratoriumsversuche über den Schutz von Öltanks in Beziehung zu ihren praktischen Erfahrungen und sprechen besonders angeordneten Türmen einen gewissen Schutzwert zu. — A. Matthias (ETZ 1477) beschäftigt sich in einer theoretischen Auseinandersetzung mit indirekten Blitzschlägen in Leitungsanlagen und mit den durch Gewitterwolken hervorgerufenen statischen Aufladungen. — Über die Arbeiten von Peck jr. referiert G. Malgorn (Electricien 58/82).

Blitzschutz. Ein direkter Blitzschlag in eine 110-kV-Freiluft-Ölschaltergruppe ist beobachtet worden (BBCM 160). Er hat zwar einige Beschädigungen hervorgerufen; aber der Schalter blieb noch betriebsfähig. — F. W. Peek jr. hat seine frühere Veröffentlichung (siehe JB 1926) neuerdings (GER 117) in kurze Regeln zusammengefaßt. — Von verschiedenen Seiten ist die von Peek (JAI 179) aufgestellte Schutzkreistheorie angegriffen und bezweifelt worden. — Die Art der Ausführung des Blitzschutzes bei den Öllagern der Shell Co. of California schildert J. F. Lusignan jr. (EWd 90/775). — E. R. Schäffer (JAI 1358) berichtet ebenfalls über den Schutz von Öltankanlagen und verbreitet sich besonders über die Erdungsfrage. — Den Schutz von Gebäuden zur Herstellung und Lagerung von Sprengstoffen behandelt R. Feuchtinger (ZIAV 373). — Über den Schutz von Überlandnetzen gegen direkte Blitzschläge macht Ellinghausen (EJ 32) eine kurze Bemerkung. — Mit dem Schutzwert von Überspannungsableitern und der Bemessung der zugehörigen Dämpfungswiderstände beschäftigt sich H. Piloty (ETZ 1755, 1865). — Im Hinblick auf die Frage der Nullpunktserdung referiert H. Langrehr (ETZ 55) über die amerikanischen Arbeiten von Cox und Peek jr. betr. den Gewitterüberspannungsschutz an Hochspannungsanlagen. — Eine ausführliche Schilderung einer am Ende einer Überlandleitung eingebauten Blitzschutzanlage gibt A. L. Harrington (GER 301). — Auch ist verschiedentlich zusammenfassend über Blitzschutzfragen berichtet worden (EWd 90/13). — Einen Bericht über Funkenableiter und elektrolytische Ableiter hat K. B. McEachron auf der internationalen Konferenz für Höchstspannungsanlagen erstattet.

Alphabetisches Namenverzeichnis

ä, ö, ü und ae oe, und ue mit stummem e gelten in der Ordnung für a, o, u.

AC 90, 91
AEF 11, 15, 233, 240
AEG 1, 8, 15, 17, 19, 23, 24, 27, 29, 36, 49, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 73, 74, 96, 112, 113, 119, 123, 142, 143, 144, 146, 152, 155, 194, 211, 212, 214, 219, 221, 224, 230, 231, 232, 233
AEU 4
AFA 122, 160
AIEE 12, 23, 29, 193, 194, 245
A.M.I.E.E. 6
ASEA 22, 66
ASTM 46
ASW 95, 231
ATG 139
Abraham 185
Achatz 170
Adam 186, 204, 210
Adaptable Moulding Machine Co. 145
Adcock 186
Adolph 87, 91
Adt, Gebr., A.-G. 63
Ahrberg 6, 74, 220, 225
Aigner 207
Airey, s. Morris-A.
Ajax-Wyatt 165
Alabama Power Co, 65, 139
Albaugh 32
Albert 117
Albrecht 79, 87
Albrecht, R. 160, 213
Albright 142, 230
Aldendorff 202
Alexander 23, 147
Alexanderson 188
Alger 28
Allen 206, s. a. Campbell
Alliaume 76
Allsop 218
Almeida 160, s. a. Ozorio de A.
Altbürger 65
Alterthum 198
Altmann 41
Altschul 25, 139
Aluminium Comp. of Canada 166
Aluminium-Industrie A.-G. 55
Alvensleben 2, 4, 5
Amberton 232
Ambronn 219
Ambrosius 201, 213
American Association Insurance Committee 6
Amer. Teleph. & Telegr. Co. 206
Aemmer 32, 36
Ammon 192
Amundsen 216
Anaconda Copper Mining Co. 45, 127, 166
Andauer 239
Anderegg 170
Anders 177, 224
Andersen 71, s. a. Faaborg-A.
Anderson 116
Anderson, J. E. 200
Anderson, J. W. 92
Andina 204
Ando 179
Andrews 211
Andrieux 240
Angel 166, 172
Anglo-Chilean Consol.-Nitrate Corp. 127
Anido 216
Anklam 3, 6
Antinoro 159
Antrup 26
Aparoff 19, 33
Appel 71, 206, 223
Appleton 176, 177
Apt 11, 44, 50, 61
Arbelot 88
Ardenne, v. 195, 197, 198, 199, 200, 201, 225
Arendt 173
Argersinger, 12, 43
Arkadiew 235, 236, 241
Arlhac s. Vassillière-A.
Arndt 165, 214, 215
Arndt, K. 160, 239, 240
Arndt, W. 108
Arnold 28, 107, 237
Arnold, A. G. 84, 85
Arnold, R. 44
Arns 119
Aron 36, 63, 229, 230, 233
Arrouet 165, 168
d'Arsonval 219
Artic Fuse & El. Mfg. Co. Ltd. 64
Ascher 5
Aschinger 108
Aschot 77
Ashfield 119
Ashmead 86, 139
Aspinwall 116
Associated Daimler Co. 35
Atel. de Constr. él. de Charleroi 68
Aten 238
Atherton 12, 109
Attaix 216
Atwater 108
Atwell 120
Aubert 55, 182
Audibert 129
Auerbach 115, 118
Auger 248
McAuley 71, 223
Aumann 156
Auméras 238
Austin, A. O. 56, 60, 73
Austin, E. P. 46, 63
Austin, L. W. 174, 176, 177
Auwers, v. 235
Avis 148

BBC 17, 18, 23, 24, 25, 38, 43, 68, 69, 112, 120, 128, 143, 145, 153, 164, 221
BESA 15
BEW 221
BTHC 19, 23, 125, 154
BWKC 76, 78, 79
Baart de la Faille 150
Baba 68
Bachmann 170
Backe 109
Backhaus 86
Bacqueyrisse 117
Bader & Helbig 143
Baird 84, 188
Baker 188; s. a. Thorne-B.
Bakker 33, 232
Bakos 226
Balantine 180
Baldini 53
Balke 68, 112, 115
Ballantine s. Stuart B.
Baltz 131, 132
Baltzer 231
Bamag-Meguin A.-G. 167
Bandekow 112
Bandow 118
Bankus 91, 103
Banner 227
Banneitz 201
Baensch 253
Barbier 133
Barbillon 70, 228
Barclay 162
Bardin 120
Bardtke 146
Bareiß 196, 211
Barfield 176
Bargero 41
Barkhausen 28, 178, 184, 192, 195, 249; s. a. Siemens-B.
Barlow 162
Barnes 191
Barnett 175, 176
Barrat 51
Barre 78
Barrère 78
Barrière 81
Barringer 47
Barrows 161
Barry 234
Barson 139
Bartels 194
Barthélemy 185, 201
Barthelmy 211
Bartholdy 45
Bartlett 42, 189, 196, 244
Bartorelli 234
Basta 33
Bates 122
Bathon 214
Baudenbacher 128
Baudisch, K. 25, 81
Baudisch, O. 235
Bauer 29, 65, 148
Bauerschmidt 66
Bauhan 91, 126
Baukat 197
Baum 38, 49
Baumann 96
Baumann, J. 167
Bäumler 176, 177, 224
Baur 206
Bausenwein 109
Baxter 48
Bay 4, 75
Bayer, Gebr. 145
Bayer, K. 50
Bayerische Elektrizitäts-Werke 24, 34
Bazzoni 218
Bear 77
Beard 32, 42
Beard, J. R. 43, 50, 59
Beauchamps 85
Beaver 51
Bechdoldt 58
Bechmann 16
Beck, E. 73
Beck, P. 80
Becker 95; s. a. Schanzlin & B.
Becker, C. E. 155
Becker, H. 1
Becker, J. 41, 68, 86, 91, 133, 194, 217
Beckert 151
Beckwith 60
Bedeau 223, 224, 245
Bedell 223, 226, 242
Bedworth 144
Beenken 4, 9
Beer 7
Beetz 30, 228
Behm 202
Behne 23, 140
Behnken 251
Behrend 75, 173
Bekku 39
Belfils 16
Belgeri 150
Belin 174, 188
Belin-Holweck 188
Bell-Co. 188
Bellar-Spruyt 1, 41, 81
Bel'aden 238

Bel'asi 114
Bellescize, de 177, 234
Bellinger 114
Bel'on 223
Belot 252
Beloué 35
Belt 213
Belus 249
Benard 109
Benda 7
Bender 31
Bender, A. 8
Bendmann 65
Benett 204
Bengough 238
Benischke 72
Bennewitz 239
Bercovitz 228
Berdelle 78
Bergendahl 207
Bergeon 164
Berger 8, 25, 31
Berger, F. 94
Berger, J. 37
Berger, K. 73, 253
Bergeret 141
Bergius 87
Bergmann 205
Bergmann (-EWe) 23, 61, 67, 230, 232, 233
Bergmann, J. F. 252
Bergmann, L. 177
Bergmann, M. E. 16
Bergtold 87, 229, 230, 231, 233, 235, 241
Bermbach 198, 199
Bern 70
Bernegger 172, 204
Bernet 79
Bernett 44
Bernitt 210
Berry 48, 152
Bertram 119, 203
Bertschmann 111
Besag 6
Beschnitt 40, 67, 68
Besold 68
Bessel 169
Bethenod 19, 109, 147, 186, 207
Bethge 115, 119
Bethke 4, 7
Beuvelot 49
Bewi, G. m. b. H. 62
Bewley 28
Bexon 77, 137
Beyer 87
Bianchi 219
Bichet 160
Bickenbach 251
Bickford 2, 210
Bidault des Chaumes 120
Bieler 233
Biema, van 207
Bier 249
Biermanns 23, 41, 55, 65, 72, 74
Bigalow 116, 118
Biggs 241
Bigorgne 47, 202
Billmann 238
Billing 173, 190, 215
Billiter 166
Bindschedler 98
Bingel 126
Binkert 15, 62, 149, 227
Binswanger 88
Binz 45, 55
Birch 114
Birkel 120
Biswas 239
Bitouzet 138
Bitterli 46
Blacke 3
Blackhall 115
Blaikie 86
Blaisdell 230
Blake 42, 68, 114, 115, 116, 117, 119
Blanchard 210
Blandin 93, 117
Blau 34, 143, 156
Blaevoet 10, 136
Bleeck 158
Bleichert-Zuegg 141
Bleser 46, 61
Bliemeister 165
Bliks'ager 239, 240
Blin Desbleds 44
Bloch 107, 109, 185, 237
Bloch, E. 247
Bloch, L. 107
Block 76, 79
Blondel 55, 236, 237
Blondin 107
Bloxham 179
Blum 239
Blume 92
Blumenthal 46
Blumer 250
Blut 216
Boas 219
Bochet 119
Bock 204
Boddie 43, 91, 94
Bode, F. 5
Bode, W. 45
Boedecker 88
Boder 231
Bodforß 239
Bodmer 25
Bogardus 62
Bogitch 165
Bohle 30, 173
Bohle, H. 84, 101
Böhler 219
Böhm 123
Boehne 170
Bohnhoff 129
Bohr 234, 245
Bohraus 93
Boissonault 140
Bokelmann 70
Boekhoff 36
Bolton 85, 87, 110
Bondy 206
Bongrand 47
Bönig 47, 246
Bonin, s. Reynaud-B.
Bonner 162
Bontsch-Bruewitsch 180
Booth 172
Borck 139
Bordier 249
Borias 175
Born 109
Bosch, Robert, A.-G. 155
Bosone 51, 52
Bossard 45
Bosselmann 123
Böttcher & Geßner 135
Böttrich 7
Botts 239
Boucherot 88
Boudinet 203; s. a. Parésy-B.
Bougault 3, 10
Boulton 38
Bourquin 174, 194, 213
Bousquet 216
Boutan 126
Bouthillon 175, 187
Bouton 140
Bouwers 247
Bowden, E. 52
Bowden, G. H. 36
Boyajian 30
Boye 42, 134, 148
Boyles 5
Boyne 149
Braam, van 214
Brachvogel 6
Bragg 218
Braillard 212, 225
Brainerd 107, 109
Braley 238
Bramesfeld 8
Bramley 246
Brand 92
Brandl 6
Brandt 109
Brauer, A. 105
Bräuer, E. 88
Bräuer, P. 70
Braunbeck 230, 231
Brauner 82
Brauns 191
Brecht 134
Bredow 208
Brée 123
Breisig 189, 193, 220
Breisky 73, 74, 92
Breit 176
Breitinger 239
Brell 122
Brenner 158
Brenzinger 20
Brester 239
Bretscher 203, 204
Bretschner 203
Breuning 163
Breyer 10
Bricout 198
McBride 166, 168
Bridston 203
O'Brien 59
Briesen, v. 144
Brillié 147
Bril'ouin 178, 210
Brion 240
British Engine Boiler & El. Insurance Co. 18
British El. Development Assoc. 145
British Thomson Houston Co. s. BTHC.
Brockbank 52
Brodbeck 113
Brode 154
Brodsky 91
Broggi 77, 98
Bronkhorst 252
Brooklyn City Railway 4
Brooklyn Edison Co. 43
Brown 115, 223, 226
Brown, G. R. 64
Brown, H. 121
Brown, H. A. 199
Brown, H. F. 111
Brown, H. P. 174
Brown, S. G., Ltd. 186
Brown, W. 180
Brown, W. B. 231
Browning 183
Bruce 65, 177
Bruch 128
Bruchsaler, s. Schiele & B.
Bruckman 46, 50
Brückmann 52
Bruewitsch, s. Bontsch-B.
Bruhat 245
Bruncken 24, 34
Brüninghaus 31
Bruns 238, 240; s. a. Hörnicke & B.
Bruun 223
Brylinski 29, 94, 191, 233
Brynhildsen 26
Bubert 227
Buchanan 75
Buchhold 112
Buchli 118
Buchmüller 237
Buchwald 117
Buckell 86
Buckland 36
Buckley 171
Bucky 251, 252
Budd 111
Buffalo, Niagara and Eastern Power Corp. 106
Buffat 239
Büge 217
Bühler 227
Buehrer 239
Bullard 41
Bulle 152
Bunet 19, 29, 30, 72, 164, 166
Bünte & Remmler 144
Burch 166
Burden 205
Bureau 178, 253
Bureau, R. 175, 176, 177, 178
Bureau of Standards 233
Burford 162
Burger 41
Burger, P. 158
Bürger 127
Bürger, M. 142
Burgess, C. F., Laboratories 158
Burghardt 90
Burke 222
Burkhardt 8
Bürklin 54
Burnham 92
Burnley Components Ltd. 145
Burri 84, 136, 149
Burrows 234
Burstyn 213
Busby 53
Busch 222, 243
Bush 50, 219, 245
Bußmannshausen, s. Hornstein-B.
Butcher 26
Butterworth 182, 245
Buttler 114
Buzäta 231

CCI 190, 191, 192, 195, 220
Cady 237, 245
Cahen 190
Caillez 205
Cain 241
Caldwell 108
Calendar 45
California Edison Co. 44
Callsen 231
Calnitzky 44
Calvert 15, 20, 21
Caken 88
Cambridge Instr. Co. 217, 218, 227, 234
Cameron 83
Camilli 29
Camin 163
Campbell 165, 221
Campbell Allen 150
Campbell, A. N. 238
Campbell, G. A. 169
Campbell, N. R. 187, 237, 247
Candy 146
Canehl 112
Caenepenne 180
Canfield 228
Capart 71
Capp 218

Caracciolo 163
Le Carbone, Soc. 158
Carlsen 75
Carney 149
Caroll 72
Carolus 223
Carpentier 58
Carson 189, 241, 243
Carter 15
Carter, F. W. 16, 112
Carter, H. G. 84
Carter, S. R. 239
Carter, Th. 70
Carvallo 190
Carwile 28
Casale 167
Cases 126
Casper 243
Castel 19
Castellain 184
Castellan 197
Castle Fuse & Engineering Co. 64
Catani 164
Cathelin 15
Cazaud 235
Centner 23, 242
Century El. Co. 24, 165
Cerillo 58, 75
Chadwick 30
Chaffee 183, 199
Chalonge 237
Chalumeau 122
Chantraine 250
Chapman 15
Chappuis 75
Charpentier 65, 68
Chasseral 230
Chaudron 235
Chauveau 181, 186
Chauvierre 197
Chemical Treatment Co. 161
Chem. Fabrik Coswig-Anhalt 167
Chemisch-Technische Reichsanstalt 4
Chereau 86
Chesney 12
Chireix 179
Chittenden 90
Chrétien 182, 209, 211
Chromium Corp. of America 161
Chrustschoff 39
Churcher 222
St. Clair 65
Clark, E. V. 86
Clark, G. 89
Claude 88
Clausen 172
Clauß 39, 57
Clayton 126
Cleartron Vacuum Tube Co. 197
McClelland 124
Clem 30
Clément 175
Clifford 90
Clinton 20
Clokey 172
Clothier 6, 65, 70
Clough 20, 38, 77
Clymer 142
Cobb 107
Cohen 190, 191
Cohen, B. S. 194
Cohn 252
Cohn, A. 67, 73
Cohn, H. 38
Cohn, P. 59
Coehn 239
Cohu 107
Colborn 217
Colby 223, 226
Coleman, O. K. 231
Coleman, W. L. 138
Coley 227
Collet, L. J. 173, 243
Collet, P. 235
McCollum 76
Colorado Utilities Corporation 232
Columbia Vari Speed Co. 35
Commonwealth Edison Co. 67
Comp. des Compteurs 232
Comp. Industrielle de Mécanique Horlogère 192
Comp. Parisienne de Distribution d'El. 230
Compton 247
McConahey 108
Condit 66
Cone 1, 164
Coninck, de 116
Connel 51
Connery 172
Conley s. Riter-C.
Conrad 237
Constantinides 246
Coolidge 247
Cooper 115, 223
Cordes 59
Cordier 165
Coermann 9
Cornu 92, 94
Corregan 85
Corson 45
Corum 230, 231
Cory 169
Cotton 110, 234, 236
Coulon 136, 149
Counson 253
La Cour 28, 42, 241
Courant 219
Courel 215
Coursey 211
Courtin 130
Couvreux 107, 109
Cowper 209
Cox 166, 233, 254
Cox, J. H. 71, 254
Cox, R. W. 88
Craemer 194, 201, 204
Cramp 53, 86, 246
Crandall 192
Crawford 210
Crawley 184
Creedy 24
Crellin 66, 68, 92, 102
Crittenden 220
Croft 116
Cross 85
Crossley 179
Cullmann 109
Cunningham, s. Farnham & C.
Curchod 99, 109, 195
Curtis 190
Curtis, A. M. 171
Curtis, H. L. 47, 242, 244, 246
Cutter Co. 67
Cuypers 232
Czaplicki 46
Czeija 105
Czepa 253
Czieslik 5

DBG 107
DLG 136
DTW 200
D. V. L. 186
Dacos 27, 226
Dadieu 239
Dahl 45, 55
Dahlgren 59
Daimon G. m. b. H. 159
Dake 91
Dall 84
Dällenbach 27
Dalton 146
Dam, van 100
Dana 115
Dann 31
Dannatt 224
Danner 93
Dannmeyer 250
Danz 26
Dänzer 199
Darimont 158
Darrieus 12, 16, 26, 29, 41, 116, 164
Darrow 233
Daumann 250
Dauviller 188
Dauvillier 247
David 192, 208
Davidsohn 135
Davidson 47, 244
Davies 7
Davis 83, 166
Davison 92
Davisson 196
Dawson, E. B. 144
Dawson, Ph. 89
Day 12
Deakin 204
Dean, D. W. 156
Dean, J. S. 117, 118
Debye 246
Decaux 197
Deck 109
Decker 189, 246
Defour 88
Degea 63
Dehn 82
Dehne 79, 80, 83, 105, 106
Deinlein 14, 44
Dejong 58, 59
Delacour 52
Delbart 236
Delbridge 48
O'Dell 203
Dellinger 177
Delon 26, 52
Delta Star Co. 67; s. a. Star Delta Gesellsch.
Delvaux 219
Demartin 190, 193
Demolder 172
Demont 225
Dempsey 42
Demuth 46, 48
Denecke 6
Denes, s. Diner-D.
Denina 240
Dennig 250
Dennis 50
Derdack 3
Desbleds, s. Blin-D.
Desbleds, L. B. 61
Deschle 175
Dessus 29
Detels 195
Determann 251
Detroit Edison Co. 93
Dettmar 17, 61, 78
Deutsch 157
Deutsche Beleuchtungstechn. Ges., s. DBG
Deutsche Elementefabrik 159
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschh., s. DLG
Deutsche Telephonwerke, s. DTW
Devauchelle 56
Devereux 197, 212
Dewald 6, 127, 191, 202
Dewine 155
Dewulf 55
Diederichs 152
Diehl 205
Diepschlag 157
Diesselhorst 233, 240
Dietel 101
Dietzel 238
Dijk, v. 85
Dillardu 102
Diner-Denes 46
Dinsdale 27, 174, 188, 197
Dittes 113
Divoire 212, 225
Dobbernack 5
Dodds 73
Döderlin 253
Doggett 78
Doherty 20
Dohme 69, 94
Doignon-Mendonça d'Oliveira 172
Dommerque 187, 208, 211, 214, 246
Donath & Naumann 5, 59
Donder, de 241
Dony 238, 239
Doolittle 93
Dorati 215
Dorn s. Levy-D.
Dorn, H. 82
Dorno 250
Döry 112
Doub 114
Doucet 212
Douglas 20
Doumer 240
Dourgnon 107
Dovjikov 21
Dow 42, 78, 102
McDowall 138
Dowling 218
Downes 148
Doyle 223
Draeger 56, 58
Drahten, v. 167
Dresdener Dynamit A.-G. 60
Dreßler 213
Dreyer 38
Dreyfus 22, 25, 33, 35, 191
Droßbach 239
Droste 51
Drouin 56, 127
Drucker 238
Dubois 213
Dubusc 73
Duckert 177
Dudding 237
Duffy 86
Dufour 253
Duke Price Power Co. Ltd. 38
Dumler 69
Dumontier 58
Dunand 190
Dünkelberg 127, 216
Dunker 25, 28
Dunmore 183, 187
Dünnebacke 6
Dunsheath 49, 50, 51, 245
Dupire 166
Dupouy 234
Duquesne Light Co. 67, 69
Durkin 205
Dürrenberger 121
Dürrer 164
Durrer, R. 157
Dusaugey 45

Duschnitz 110, 180, 219
Dushmann 196
Dustin 147
Dwight 21, 243
Dye 184
Dyk, van 245
Dziobek 237

McEachron 72, 254
Easter 137
Eaton 83
Eberhard, v. 157
Eberhardt, W. W. 43
Eberle 77
Eccles 185
Echaide 207
Ecke 171
Eckersley 179
Edgar Allen & Co. Ltd. 165
Edgcumbe 227; s. a. Everett-E.
Edgerly 224
Edison Co., Chicago 4
Edison El. Ill. Co. of Boston 4
Edler 112
Edler, R. 23, 42, 142
Edwards 44, 189, 223
Ees, van 232
Eggeling 191
Eggert 239
Egleton 174
Egli 56
Ehlers 191
Ehrenberg 109
Eibel 7
Eichenberg 235
Eike 223
Eimann 7
Einecke 240
Eisenmenger 85, 86
Eisner 185
Ekström 52, 82, 86, 137, 150, 151, 232
Eldridge 161
Electrical Utilities Ltd. 233
Electricity Commissioners 137
Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. 167
Elektro-Chrom-Gesellschaft 161
Elektrochem. Gesellschaft, Hirschfelde 167
Electrolytic Zinc Co. of Australasia 166
Elektrotechn. Verein Wien 54
Elias 118
Ell 50
Ellett 91
Ellinghausen 73, 254
Elliot Brothers 231
Ellspermann 58
Ellsworth 40
Ellyson 92
Elwell 198
Ely 64, 86, 230
Emag 66, 69
Emanaud 81
Emanueli 52
Emde 233, 240
Emerson 135, 140
Emmet 90
Emmons 4, 115
Enfield Cable Works Ltd. 62
Engel 127, 202, 207
Engel, v. 34, 108, 142
Engel, F. H. 197
Engelhardt 189, 207
Engelke 172
Enz 162
Epiphanov 235
Eppelein 224
Eppen 209, 210, 211
Erb 110
Erdmann 7
Erényi 93
Erickson 194, 204
Erickson, H. 78
Ericsson 203
Eriksson, G. E. 22
Eriksson, S. E. 33
Erie County El. Co. 229
Ernst 93
Esau 177, 183, 185, 186, 211
Esch, 209, 212
Eshelman 130
Espe 195, 196
Espenschied 176
Esser 235
Essin 239, 240
Estorff 65
Ettenreich 208, 210, 211
Etzrodt 223
Evans 108, 222, 229, 230
Evans, R. D. 15, 38
Evans, U. R. 239
Evans, W. 136
Eve 175
Everest 46
Everett-Edgcumbe & Co. 225, 227
Evers 19
Evershed & Vignoles 217, 218, 228
Eversheim 146
Evreinoff 164
Ewald 209
Ewald, G. 141
Ewald, J. W. 196
Ewalds 129
Ewest 198
Ewing 116

Faaborg-Andersen 137
Faber 21
Fabinger 30, 33
Fabry 249
Faden 165
Fahy 234
Fairman 43
Falge 155
Falk 233
Falkiner-Nuttal 57, 83
Fall River El. Light Co. 42
Fallou 29, 33, 41, 65, 71, 72
Falls 16
Farbenindustrie, I. G. 166, 167
Farley 30, 41
Farnham 109
Farnham & Cunningham 6
Faßbender 186, 216
Faulkner 179
Fay 164, 206
Federal Power Commission 106
Fehse 153
Feig 6
Feige 243
Fein 132
Feist 194
Feldtkeller 189, 194, 195, 244
Fenemore 241
Fennell 77
Fenonillet 137
Ferguson 85, 221, 222, 238, 239; s. a. F. u. Pailin
Ferguson & Pailin Ltd. 66, 69
Ferrari 85, 86, 230, 232
Ferree 107
Ferrié 217
Ferrier, P. 56
Ferrier, R. 241, 245
Féry 27, 158
Feuchtinger 254
Feuerhahn 172, 173, 174, 202
Feußner 149, 248
Feyerabend 201, 206, 207
Fiedler 194, 207
Fiesel 156
Finch 164, 165
Findley 21
Fink 161
Finkh 163
Finne 202
Finsterbusch 253
Firchow 217, 230, 231, 233
Fischbeck 240
Fischer 80, 118, 165, 226
Fischer, F. A. 180, 185, 186, 208
Fischer, G. 250
Fischer, J. v. 211
Fischer, P. 238
Fischer, R. 196, 200
Fischinger 17, 59
Fister 80
Fitzgerald 73, 74, 91
Flegler 226, 244, 245
Fleischfresser 9
Fleischmann 17, 27, 46, 242
Fleming 1
Fliedner 31
Flint 86
Flottmann A.-G. 129, 143
Focaccia 58, 75
Fock 244
Foggo 61
Forbes 47
Ford, A. H. 85
Ford, H. 235
Ford, J. G. 49
Ford Motor Co. 162
Forest, de, C. W. 77
Forest, de, A. V. 219
Forestier 235
Forge, de la 177, 186
Forrer 234
Förster, 8, 31, 36, 37, 64, 65, 73, 76, 88, 156, 217
Foerster, F. 34, 48, 49, 79, 84, 85, 239, 240
Foerster, F. A. 144
Forstmann 198, 201, 209
Forsythe 237
Fortenbaugh 114
Fortescue 38, 39
Forwald 120
Fosdick 91
Foster Instr. Co. 217
Foucault 116
Foulke 110
Fournier 128
Foust 71, 223, 254
Fox 153, 232
Foxton 239
Frachebourg 172
Francis 134
Franck 109
Frank 252
Franke 250
Franke, O. 233, 240
Franken 75
Franken, H. 34, 35, 37, 38, 46
Franz 102
Freden 130
Fredenhagen 239
Freestone 203, 207
Frei 202, 207
Freitag 158
French 82
Frensdorff 48
Freudenhammer 25, 87
Frey, K. 212
Frey, W. 141
Fric 51
Frick 149
Fricke 251
Friedländer 185
Friedrich 251
Friis 177
Fritsch 3, 253
Fritsche 139
Fritze 16, 22, 205
Fröhlich 58
Froitzheim & Rudert 145
Fromy 198, 201, 211
Frost 205
Frucht 3, 32, 68, 85
Frühling 107
Fryze 241
Fuchs 45, 55, 60
Fuhrmann 225, 228
Fuhrmann, C. J. 230
Fuhrmann, W. 230
Fuhs 252
Fujita 219
Fukawo 189, 191
Fukuchi 21
Fukuda 32
Fulton 187
Fürniß 6
Furrer 118
Fürst 80
Fürth 224

GEC 14, 17, 29, 63, 65, 66, 67, 68, 89, 94, 124, 134, 161, 197, 198, 199, 213, 218, 231, 232, 237, 254
Gaarz 6, 74
Gabel 184
Gabor 226
Gabreau 248
Gabriel 198, 220, 252
Gage 219
Gaiser 159
Gal 167
Galibourg 217
Galland 78, 95
Gandenberg 67
Ganguillet 81, 83
Gannet 188
Gans & Goldschmidt 220, 221
Ganswindt 198
Ganz 22, 233
Ganz El. A.-G. 221
Gardner 161
Garre 45
Garrett 30
Garrett, P. B. 114
Garrett, W. B. 30
Gartenmeister 252
Gärtner 127, 252
Gasquet 116, 122
Gastrow 70
Gates 134, 149
Gattiker-Tanner 159
Gauß 252
Gaveau 156
Gay 94
Gaylord 92
Gear 43
Gebbe 205
Gebbert 252
Gebhardt 202
Gehrts 27, 196

Geiger 27, 62
Geller 129
Gendriess 196
General Electric Company s. GEC
Genest s. Mix & G.
Genkin 39, 74, 164, 224, 225, 227
Gentrup & Petri 145
George 48
Georgia Power Co. Atlanta 4
Georgii-Elektro-Apparatebau A.-G. 145
Gerald s. Fitzgerald
Gerbis 3
Gercke 78, 89
Gerdien 212
Gerke 239
Gerlach 166, 190, 228
St. Germain 65
Germer 196
Germershausen 122, 247
Gersing 86
Gerstenberger 90, 95
Gerstmeyer 111
Gerth 208
Gesell 195
Geßner s. Böttcher & G.
Geuter 210
Geyger 222, 226, 227, 241
Ghyssaert 197
Gianella 242
Giebe 179
Giehler 140
Giese, E. 115
Giese, F. 8, 108
Gieß 171
Gilbert, F. L. 238
Gilbert, J. 171
Gilbert, M. S. 107
Gilbert, T. C. 180
Gillespie 58
Gillett 166
Gillette 148
Gillham 53
Gillion 34
Gilly 145
Giorgi 245
Girard 73
Girault 15, 29, 122, 235
Giroz 27
Giudici 74, 93, 97, 113
Glaser 74
Glasser 251
Glasstone 239
Glazoonov 56
Gleichmann 78, 90
Glinski, v. 111
Glocker 251, 252
Gloeckner 213
Glöckner, H. 22
Gloriawerke 159
Gobiet 41, 61
Goede 70
Godin 81
Gokhale 234
Golbs 134
Goldhaber 251
Goldschmidt s. Gans & G.
Goldschmidt, Ch. 136
Goldschmidt, H. 238
Goldschmidt, O. 136
Goldsmith 209, 210
Gollwitzer 251
Good 12
Goodrich 89
Goodwin 223
Goer, de 242
Gorce, de la 223
Gordon & Co. Ltd. 155
Goré 243
Görges 240
Goerrig 9
Görsdorf 44, 46, 202
Gorsuch 14
Gosebruch 78
Gosselin 217
Göttler 113
Goetsch 202, 206
Gottschalk 43
Gottschalck-Elektro GmbH. 62
Gould 36
Gouy 215
Graberg, v. 91, 96
Gracie 196
Gradenwitz 45
Graf 64, 66, 135
Graefe 49
Graffigny, de 253
Graham, A. K. 162
Graham, E. A. 86
Graham, Q. 16, 34
Graib 178
Gramont, de 156
Grandy 242
Granier 249
Grant 68, 75
Granzow-Irrgang 252
Gratzmüller 16, 26, 27, 116
de Grave 122
Gray, F. 188
Gray, R. C. 236
McGray, S. 107
Great Northern El. Railway 114
Grebe 251
Green 202
Green, C. H. 234
Green, E. I. 188
Green, George & Co. 145
Green, H. N. 109
Greer 218
Greger 172
Gregory 84
Gregotti 126
Greinacher 26, 201
Grempe 3, 119
Gret 253
Gretler, s. Täuber-G.
Grice 128, 219
Griffiths 154, 185, 209
Grimsen 180, 194
Griscom, S. B. 41
Griscom, S. C. 71
Grissinger 70, 75
Grittner 129
Grivet 131
Grix 107
Grob 109
Groedel 250
Gronau 216
Grondahl 27
Grondorf 77
Groeneveld 199
Gronseth 57
Grosch 149
Groß 74, 164
Groszkowski 198
Groth 76
Grube 161, 239, 240
Gruber, H. 1, 8
Gruber, Th. 3, 78
Grünberg 41, 73
Grünberger 197
Grunert 218
Grünewald, F. 48
Grünewald, M. 3, 4
Grünewalde 46
Grünholz 39, 92
Grünwald 50
Grünwald, E. 20, 46, 61
Grützmacher 190, 220
Guanter 107
Gubler 115, 120, 121
Guéry 115
Gulliford 219
Gundlach, v. 155
Gunston 194
Günther 86, 118, 215
Günther, H., s. Winter-G.
Güntherschulze 46, 54, 247
Gurewitsch 83, 105
Guerndt 56
Gut 41, 73
Gutmann 129, 142, 165, 218
Gutton, C. 235
Gutton, H. 175
Guttsmann 31
Gutzeit 250
Gwosdz 89
Gyemant 221, 244
Gyr, s. Landis & G.

H & B 221, 225, 227, 228
Haacke 141
Haag 68
Haak 134
Haas 76, 252
Haas, O. 84
Haas, R. 77, 79
Haberland 42, 253
Häffner, s. Voigt & H.
Hafok 113
Hagar 54
Haegelen 99
Hagen, W., Akkumulatorenfabrik 160
Haggas 102
Haggenmiller 78, 86
Hague 15
Hahn 209
Hahn, C. 157
Hahn, Dr. Oskar, Vereinigte elektrochemische Fabriken 161
Hahn, W. 135
Hähnel 45, 53, 55, 76
Haide, s. Hofmann & H.
Haimann 17
Hak 39
Håkansson 113
Halas 136, 139
Halbertsma 85, 106, 107, 108, 110, 149, 150
Haldane 42
Hall 223, 246
Hall, E. L. 178
Hall, J. 217
Hall, R. L. 93
Hallinger 96
Halm 217
Hambleton 28
Hamburger 50, 52
Hamel 172
Hamilton 254
Hamm 79, 83, 90, 137
Hammer 108
Hammerer 11, 15
Hana 49
Hanker 43, 92
Hanna 30
Hansford 179
Hanson 41
Härden 73
Harding 43
Hardy 121
Haring 161
Harmatta 148
Harrer 32
Harrington 226, 254
Harris, J. E. 196
Harris, S. 199
Harrison 207
Harrison, H. 108, 169
Harrison, T. H. 237
Hart 190
Hart, A. B. 193
Hartley 218, 249
Hartmann 28, 96, 202
Hartmann, H. 160
Hartmann, K. 52
Hartmann, O. H. 90
Hartmann & Braun, s. H. & B.
Hartog 17
Hartz 205
Harvby 53
Harvey 130
Harz 24, 36
Hase 4
Haselsteiner 18, 23
Hasse 133, 159
Hassenpflug 7
Hatlapa 9, 108
Hauffe 20, 28, 44, 222, 223, 231, 241, 242
Hausen 4, 92, 157
Häusler 171
Hausmann 250
Haussadis 56
Hausser 250, 251
Haußmann 131
Hawira 49
Hawkins 117
Hawley 59
Hay 127
Hayes 70
Haynes 182, 197
Hayward 254
Hazeltine 209
Hazen 224
Hazzlehurst 158
Healy 113
Hebel 205
Heck 79
Heckmann 32
Hedges 239, 240
Hedley 204
Heegner 184, 185, 248
Heider 190, 204
Heiges 118
Heil 158
Heilandt 1
Heilbronn 141, 202
Heim 252
Heine 219
Heinisch-Riedl 5
Heinold 139
Heinrich 1, 5, 35
Heinzelmann 51
Heisen 250
Heising 175
Helbig s. Bader u. H.
Heller 96
Hellfarth 26, 93, 96
Helmdach 204
Hemmeter 18, 22, 29
Hemstreet 60
Henderson 133, 197
Henkel & Co. 167
Henley 46
Henline 1
Henningsen 17
Henrich 151
Hensel 136, 154
Herain 222
Herbatschek 108, 109
Herbst 128
Herd 177
Hering, C. 245
Hering, E. 39
Herlitz 39
Hermsdorf-Schomburg, Isolatoren GmbH 221, 224
Herr 218
Herrick, N. D. 122
Herrick, W. J. 94
Herrington 189, 223

Herrmann 144
Herrnkind 186
Herton 188
Herwig 8
Herzfeld 9
Herzog 52, 53
Heß 224, 251
Heston 127
Hettich 240
Heurtley 171
Heusser 40
Heyden, v. d. 48, 49
Heydmann 111
Heydt 8
Heyland 26
Heym 10
Heymann 253
Hickling 55
Hickock 120
Hiecke 201, 236
Hieronymus 52
Higbie 107
Highfield 126
Hildebrand 120
Hildebrand, J. H. 239
Hill 31
Hill, L. G. 47, 49, 50
Hill, L. H. 30, 31, 32, 41
Hillebrand 27; s. a. Müller-H.
Hillebrand, F. 35
Hillemann 7
Hills 85
Hilpert, A. 146
Hilpert, G. 178
Hinnüber 239
Hintzmann 107
Hinz 22
Hipoltsteiner 151
Hirota 192
Hiroyama 74
Hirsch 178, 251, 253
Hirschfeld 51
Hirst 8
Hitchcock 225
Hjerten 16
Hlasko 238
Hoare 222
Hoashi 241
Hobart 14
Hobbs 91
Hochreuter 127
Höchstädter 51, 52, 53
Hock 133
Hodges 4
Hodgkinson 242
Hodson 165
Hoff 162
Hoffmann 204, 223
Hoffmann, P. Th. 171
Hofmann 209
Hofmann & Haide 5
Hofmann, E. 197
Hoheisel 193
Höhn 148
Holde 232
Holding 83
Holitscher 73
Holladay 107
Hollmann 192
Holm 48, 72, 246
Holmboe 167
Holmes 108
Holt 224
Holthusen 251, 252
Holtzmann 107
Holweck, s. Belin-H.
Holz 5
Hölzel 116
Holzknecht 250, 253
Hölzl 238
Holzwarth 5, 216, 221, 222
Hommel 149
Honald 205
Honda 236
Honeysett 143
Honigmann 2, 80, 113
Hooke 51, 52
Hooker Electrochemical Co. 166
Hoope 221
Hoover 244
Hopferwieser 94, 136
Hoepffner 139
Höpfner 190, 191, 192, 193, 195, 204
Hoppe 3, 5, 6, 75
Hörig, E. 217
Hörig, H. 217
Horikawa 248
Horley 53
Horn 61, 219
Hörnicke & Bruns 8
Hornstein, v. 86
Hornstein-Bußmannshausen 76
Hornung 186
Horowitz, G. E. 245
Horowitz, K. 239
Horschitz 141
Horsley 127
Horton 223
Hoseason 24
Hotpoint El. Appliance Co. 145
Hottinger 16
Hough 93
Houghton 91
Housley 127
Houston, s. Thomson-H. Co.
Hova 196
Howard 59, 129, 247
Howe 175
Hoyer 45, 128
Hoyer, F. 51, 170
Hoyt 189, 243
Hruschka 78, 87, 97
Huber 176
Huber-Ruf 43
Hudson 143, 203, 207
Huggins, L. G. 71
Huggins, P. 23
Hughes, E. 144, 234
Hughes, H. G. 198
Hughes, T. E. 2
Hugron 56, 169
Hulburt 176
Huldschiner 114
Hümmer 60
Humphrey 78
Hundt 31
Hunt 71, 72, 169
Hunziker 21
Hürlimann 139
Hutchison 52
Hüter 46
Huth 196
Hütter 153
Hyde 237

IEC 12, 13, 15, 43, 46, 50, 54, 121, 196
Idrac 175
Igranic El. Co. 118
Ilberg 187
Iliovici 41, 222, 223, 224, 225, 232, 234, 235
Illies 218
McIlraith 115, 116
Iltgen 57
Imhof 59
Immler 184
Inada 205
Inge 244
Inglis 121
Innes 203
Insull 78
International Copperclad Co. 162
Internat. Elektrotechn. Kommission s. IEC
Internationaler Beratender Ausschuß für den Fernsprechweitverkehr s. CCI
Intyre 166
Irrgang, s. Granzow-I.
Isaria 233
Isenthal 35
Isenthal & Co. Ltd. 37
Isgaritschew 239
Ishiyama 205
Ising 227
Israel 249
Issendorff, v. 219
Ivancevic 250
Ives 188, 248
Iwase 238
Iwatake 247

Jackel 231
Jacken 25, 37
Jackson 10
Jacob 188
Jacob, E. 42
Jacobi 251
Jacobs 193
Jacobsen 139, 233
Jacoby 33
Jacques 79
Jacquot 21
Jaeger 201
Jaisle 240
Jaekel 205, 218
Jakeman 28, 30
Jakobsen 204
Jakoby 18
Jakowleff 192
Jalonack 94
James 34, 118
Jammet 185
Jänecke 215
Janet 19
McJannet 74
Jansen 41
Jansky 210
Jansson 252
Janus 252
Janvier 223, 224
Japolsky 18
Japp 117
Jayot 116
Jefferies, s. Sims and J. Ltd.
Jellinek 4, 249
Jenckel 239
Jenkins 91, 187, 188
Jenks 83, 130
Jenne 40
Jensen 177
Jerphagnon 75
Jessup 166
Jeumont 19, 25
Jewett 193, 204
Jimbo 227
Jirotka 162
Jirsa 240
Jobst 198, 200
Joffé 245
Johannsen 157
Johnson 1, 92, 109
Johnson, E. E. 234
Johnson, G. T. 109
Johnson & Philipps 66, 74
Joisten 126
Joliffe 177, 224
Jolley 109
Jollivet 191
Jollyman 91, 93, 94
Jombart 217
Jona 251, 252
Jones 108, 109, 110, 115, 222; s. a. Pryce-J.
Jones, A. 247
Jones, B. 140
Jones, B. W. 246
Jones, D. M. 15
Jones, F. S. 32
Jones, H. A. 196
Jones, H. C. 91, 93
Jones, P. M. 73
Jones, S. M. 43
Jooriev 202
Joos 246
Jordan 235
Jorstad 111, 135
Jouaust 198, 217, 235, 237, 247
Jouffray 175
Jourdan 101
Jugenburg 252
Juhnke 91
Jumau 122, 160
Junck 3, 34, 62
Jung 149
Jung, H. 3
Jungblut 23
Junghanns 172
Jungmann 131
Jungmichel 27, 219

Kabe 248
Kabelwerk Duisburg 63
Kacura 250
Kafka 22, 29, 199, 200
Kahlenberg 239
Kähler 190
Kahn 41
Kahnt 227
Kaja 170
Kalman 161
Kalpers 130, 157
Kalt 86
Kalz 127
Kammerer 214
Kanazawa 199
Kaneko 178
Kansas City Power & Light Co. 1
Kantner 218
Kaplun 5
Kapp 10, 39, 82, 85
Käppele 232
Karapetoff 242
Karsten 110
Kartschagin 250
Kasper 202
Kassjanoff 23
Kasson 50, 52, 59, 224
Kastalski 51
Kasten 143, 171, 202
Kästner 37
Kato 74
Katte 120
Kauffmann 9, 249
Kaufmann 22
Kaupp 251
Kaura 162
McKay 206
Kaye 250
Kayser 236
McKeehan 234
Keenan 153
Kehl 159
Keinath 11, 222, 225, 227, 228
Keiter 228
Kelbe 231

Kelch 202
Keller 225
Kellogg 192, 209
Kelly 79
Kemmann 115
Kemp 47, 171
Kennedy 81
Kennelly 39, 171, 234
Kenyon 130
Kéraly 157
Kern 26
Kerr 116
Kershaw 157
Kertész 119
Kesper 141
Kesseldorfer 236
Kesselring 64, 65, 72
Keßler 52, 133, 134, 173, 202
Ketch 62
Kette 187
Kettle 82
Keys 175
Kido 236
Kiebitz 175, 176, 185, 210
Kiefer 33, 44
Kiel 187
Kiesel 85, 122
Kiesewetter 6
Kießling 23
Kießling, C. 130
Kießling, L. 133, 134
Kimpflin 203
Kind, H. 77, 146
Kind, R. 161
King 73
Kingsbury 192
Kintzing 133
Kinzinger 11, 40, 86, 139
Kirschner 163, 174, 206
Kirstein 3, 61
Klamt 25
Klaer 210, 211
Klapp 151
Klapper 2
Klediz 3
Klefisch 64
Kleiber 138
Klein 109, 138, 142, 185
Kleinlein 142
Kleinmann 159
Kleinow 119
Klement 6, 61, 63, 64
Klemperer 252
Klewe 191
Kliewe 250
Klimke 176
Klingelfuß 143
Klöckner 34, 37, 38, 67
Kloninger 65
Kloß 15, 24, 34
Klotz 182, 225
Klövekorn 252
Klucke 76, 229, 231
Klughardt 237
King, R. M. 246
King, W. G. 239
Kingsley 237
Kirsch 252
Knauer 145
Knepper 162
McKnight 84
Knipp 199
Knipping 114, 115
Knobloch 5, 73
Knopp 227, 228, 229
Knorr 111, 119
Knowles 61, 133, 145, 201
Knowlton 132, 222
Knueppel 159
Kobayashi 192, 226
Kober 49
Köbler 78
Koch 109; s. a. Nostiz & K.
Koch, F. 238
Koch, J. 78
Koch, P. 237
Kochendörffer 147
Kocher 22, 35
Kock 197
Kohl 184
Kohler 20
Köhler 135
Kohlschütter 239
Kohmann 47
Köhne 158
Koholyt A.-G. 166
Kollatz 187
Koller 199
Kollerbohm 156, 225
Kollinger 70
Komaru 36
Komlossy 17, 221
König 73, 237
König, E. 69
König, R. 197
Königswerther 230
Konstantinowsky 48, 50, 51, 52
Kontakt-A.-G. 63, 64
Koontz 60
Kopatschek 185
Kopczynski 120
Kopeliowitsch 29, 65, 72
Kopp 152
Kopp, R. 230, 232
Kopp, W. 119
Koepsel 217
Korda 119
Körfer 3, 120, 128
Korff-Petersen 107
Korn 187, 188, 241
Kornalik 240
Körner 79
Korshenewsky, v. 179, 184
Körting & Mathiesen A.-G. 230, 232, 233
Kortlandt 41, 73
Köstenbaum 31, 36, 49
Kostenko 26
Kosvanec 212
Kotelnikoff 40
Kothe 7
Kothny 165
Köttgen 4, 6, 76, 201
Kowal 107
Kowarschik 249
Kozisek 24, 25, 28, 36, 143
Kraft 134
Kraft, E. A. 143
Kraft, W. 4, 5
Kraftwerke Rheinfelden 149
Krahl 46, 50
Krämer 148
Kramolin, v. 196
Kranefoer 8
Kraska 66, 132, 141, 145, 149, 227
Kratochwil 149
Kraus 249
Krause 138, 173, 174
Krebs 166
Kremer 118, 123
Kretzschmer 218
Kreuzberger 205
Kriéger, L. 122
Kriéger, M. 122
Kriz 30
Krohn 7
Kröll 70
Kröncke 185, 196
Kropff 18
Krötlinger 109
Kruckow 141, 201, 202, 204
Krüger, F. 240
Krüger, K. 216
Krüger, W. 219
Kruithoff 206
Krutzsch 31, 223
Kucera 28
Küchler 29, 31
Kuhn 202
Kühn 207
Kühnel 135, 227
Kühnert 126
Kuhnke 159; s. a. Neufeld & K.
Kühnöl 69
Kühns 67
Kulebakin 20, 21, 33
Kumlik 40
Kummer 16, 18, 25
Kummerer 179, 243
Kümmich 234
Kunert 172
Kuntze 113
Küpfmüller 169, 171, 189, 190, 193, 243
Kurokawa 192, 242
Kürschner 80
Kursmann 201
Kurz 184
Kurzel-Runtscheiner 81, 111
Kushlan 16
Küstner 251, 252
Kusunose 199
Kutzner 232
Kvetensky 39, 59, 69, 73, 85, 94
Kyser 26

Labbé 57
Labus 29, 223
Lacey 29, 92, 94
Lachat 94
McLachlan 191, 197
Lacombe 85
Laffoon 20
Lagron 75
Laloy 215
Lamberg 249
Lambert 237
Lamme 22
Lammeraner 29
McLanahan 114
Landeen 190
Landesberg, M. 35
Landesberg, N. 21, 36
Landgraeber 89, 219
Landis & Gyr 230, 231
Landis 94
Landolt 157
Langbeck 253
Langbein 153
Langbein-Pfanhauser-Werke 161, 163
Lange 1, 204, 205
Lange, F. 173, 194
Langen 136
Langer 203, 204, 206
Langevin 216, 234, 235
Langhard 56
Langlois 25
Langmuir 110, 147, 196, 247
Langner 134
Langrehr 40, 55, 191, 254
Languepin 148
Lantier 215
Lapiné 31
Lapp 235
McLaren 19
McLarn 202
Laßberg, v. 133, 157
Lassen 177
Lassen, H. 175
Lasser 250
Laßwitz 21, 23
Laszlo 17
Latimer 239
Latour 25
Laub 214
Laue 108
McLaughlin 74
Lauper 34
Lauriol 119
Lauster 8
Lavanchy 38
Law 90
Lawson 232
McLean Nicholson 197
Lear 33
Lebedef 117
Leb'anc 107, 108, 109, 147
Lèbre 152
Lederer 7
Ledoux 72, 187
Lee 223: s. a. Reuben & L.
Lee, E. S. 52, 71, 254
Lee, J. A. 47
Leeds & Northrup 227
Legg 44, 226
Lehmann 206; s. a. Stiller-L.
Lehmann, C. 6
Lehmann, G. 6, 69
Lehmann, Th. 15, 234
Leiber 208
Leichtenschlag 23
Leinbach 180
Leithäuser 181, 184, 185, 209, 224
Lejay 178, 200, 217
Lemenand 61
Lemoine 165, 176
Lemonier 214
Lendi 140
McLenegan 143
Lengsfeld 186
McLennan 246
Lenz 27, 35
Leo 142
Macleod 82, 83
Lertes 174
v. Leszel 6
Leuch 53, 88, 94
Levasseur 165
Levin 180, 243
Levin, H. 218
Levy-Dorn 252
Lewin 29, 252
Lewinnek 17, 21, 23
Lewis, F. M. 216
Lewis, E. H. 46
Lewis, J. P. 56
Leybold 39
Leymann 7
Lichtenberg 91, 92
Lichtenecker 249
Liddle 63
Lieb 87
Liebmann 241
Liebreich 161, 239, 240
Liebscher 6
Liechti 251
Liehr 232
Liénard 224
Lienhard 59
Light & Power Co. 95
Lignell 195, 204
Liljeblad 51
Lincoln 146, 147
Lindenblad 180
Lindenstruth 70
Lindow 195, 206
Lindström 189
Linebaugh 112
Lingemann 154
Lingenfelser 108
Liniger 250
Linker 12, 221, 240

Lipman 74
Lipmann 227
Liß 123, 130
Liston 15, 22, 26, 27, 28, 31, 32, 37, 50, 53, 92, 93, 117, 121, 124, 129, 134, 136, 141, 142, 147, 164, 184, 213, 231, 247
Litchfield 87
Littleton 245
Litzinger 194, 204
Liwschitz 21, 24, 25, 28, 34, 36
Lloyd 224
Lloyd, W. L. 47, 72
Loache, de 91
Lockett 140
Lockmann 116
Lockwood 117
Loe 126
Loebner 5, 6, 62, 63, 231
Löffler 77
Logan 76
Lohauß 24, 156
Lohmar 8
Lombardi 28, 160
Lomholt 250
Long, C. L. 161
Long, R. J. 51, 52
Longbottom 40
Loog 160, 173, 205
Loppé 55
Loercher 118
Lorenz, C., A.-G. 194, 214
Lossen 250
Loughren 197
Louis 32
Loew 55
Loewe 196
Löwy 180
Lowry 47
Lubberger 202
Lübcke 26, 198, 207, 216, 247
Lubowsky 116
Lubszynski 185
Lucas 116, 123
Luckiesh 107
Ludenia 187
Lühr 42
Luithlen 3, 113
Lulofs 85, 150, 152, 154
Lund 34
Lüschen 169, 189, 190, 193
Lusignan 72, 254
Lüthi 119
Lux 108
Lydall 111

Mit Mac oder Mc beginnende Namen s. unter dem auf das c folgenden Buchstaben.

MEW 69
M. & G. 202, 206, 226
Macdonald 175
Macelwee 149
Mack 194, 204
Magnusson 71
Magron 33
Magunna 248
Maier 3
Maistre, le 12, 46
Maitland 204
Malamud 60
Malgorn 186, 211, 254
Malkin 133
Mallett 225
Mallinson 82
Malotki, v. 195
Malten 250
Malti 244
Manbeck 18
Mandich 113, 119
Mandl 20
Manke 185, 225
Mankewitz 5, 75, 160
Mann 85
Mannesmannlicht A.-G. 159
Mantell 239
Manuel 110
del Mar 47, 52, 244
Marchand 89, 90, 91, 94
Marchant 243, 248
Marchay 189, 190
Marconi 186
Marconi-Gesellsch. 181, 182, 197
Marconiphone Co. 219
Marcot 110, 200
Mare 210
Mare, de 224
Maréchal 119
Margis 150
Margolis 77
Marguerre 78
Marie 239
Mariès 165
Märk. El. Werk, s. MEW
Markham 120
Marlier 48
Maroger 81
Marsat 109
Marshall 120, 165
Marston 77
Martenstein 252
Marti 26
Martius 253
Marvin 47, 244
Marx 58, 71, 223
Mashiko 38
Masius 226
Mason 192
Mason, A. V. 121
Mason, H. 174
Massonneau 99
Matcalfe 199
Mather 188
Mathias 202
Mathiesen s. Körting & M.
Mathieu 164, 165, 226, 241
Mathivet 126, 129
Matigot 107
Matsudaira 219
Matteini 198
Mattel 25
Mattersdorf 90, 115
Matthews 39, 60, 71, 136, 137, 138, 139, 150
Matthias, A. 59, 65, 71, 253, 254
Matthias, E. 253
Matthis 48, 49
Mauduit, A. 36
Mauduit, M. 72
Maul 219
Maureau 122
Maurer 230
Mavor 127
Mayeharra 189, 191
Mayer, F. H. 212
Mayer, H. F. 189, 190, 195
Mayer, R. 34, 178, 180, 200, 243
Mayerczik 79, 86
Mayet 158
Mayeur 25
Mayr 224, 244
Mayssen 232
Mazucchelli 240
Mazza 160
Meacham 136
Meares 84, 86
Mecke 17, 115
Médan 56
Medel 113
Meesmann 5
Meguin s. Bamag-Meguin
Mehlhorn 53, 221
Meiners 26, 93
Meißner 179
Meißner, A. 177, 184, 248
Meißner, H. 163
Mekareski 119
Melan 133
Melchior 220
Meller, K. 132
Meller, R. 27, 28
Melling 31
Melot 86
Mendel 159
Mendenhall 68
Menge 95
Menjelou 27
Menk 130
Mentz 193
Mercier 40, 53, 199
Mercy 172
Merker 202
Merlet 140
Meserve 33
Mesny 175, 186
Messel 249
Meßner 61
Metal Protection Corp. 161
Metallbank 168
Metallurgische Gesellschaft 168
Metropolitan-Vickers El. Co. 161, 233
Metz 31, 176
Metzler 21, 29
Meunier 239
Meurer 22
Mewes 47
Meyer 124, 251
Meyer, A. 51
Meyer, E. 190, 191, 192
Meyer, F. 96
Meyer, H. 252
Meyer, G. v. 48
Meyer, Gg. 11
Meyer, G. J. 46
Meyer, G. W. 13, 41, 80, 83, 88
Meyer, J. 238
Meyer, J. F. 12
Meyer, P. 64, 232, 233
Meyer, U. 171, 235
Meyer, W. 208
Meyer, W. G. 112
Meyerhans 53
Meyerhaus 31
Meyfahrt 120
Michel 119
Michels 5
Michelssen 183, 186
Michie 46
Micksch 3
Middleton 222
Midi 200
Mierdel 223
Mierswa 173
Mihul 235
Mikhailov 223
Miles 8
McMillan 149
Millar 107
Miller 214
Miller, F. H. 243
Miller, H. P. jr. 180
Miller, L. 127
Miller, V. F. 239
Millet 239
Miner 49, 254
Minor 43
Minorsky 201
Minter s. Vincer-M.
Mitsuda 253
Mittelmann 179, 182, 201
Mittelstraß 235
Mix & Genest s. M. & G.
Mochizuki 247
Mocquard 174
Moede 8
Modonesi 112
Moegling 151, 152
Möhle 8
Mohler 248
Mohr 134, 159
Mohrmann 204
le Moigne 59
Moldenhauer 11, 58, 69
Molina 202
Moll 169
Möller 33, 71, 132, 233, 244
Möllinger 49, 229
Molly 10
Momber 81
Momota 31
Monath 120
Monnier, le 15, 16, 22
Monroe 83, 114
Montagni 57
Montandon 59
Montanus 3, 6
Monteith 92
Montijn 119
Montoriol 172
Moody 30
Moon 50, 245
Moore 110, 190
Moore, G. E. 109
Moore, L. N. 91, 229
Moore, R. R. 148
Moore Paper Co. 166
Moorhouse 43
Morawe 217
Morgan 214
Morita 226, 242
Morley 82
Morris 189
Morris-Airey 198
Morrissey 16
Morrow 106
Morse 251
Morton, E. R. 188
Morton, J. A. 52
Moser 204
Mosig 84, 103
Moss 1, 70, 107, 253
Motti 54
Mounsdon 86
Mower 31
Muchall 31
Mühl 112
Mühlmann 252
McMullan 45
Müller 191
Müller, A. E. 118, 120
Müller, A. L. 65
Müller, A. O. 241
Müller, E. 193, 239, 240
Müller, Ew. 171, 190, 191
Müller, F. 130, 157, 210, 240
Müller, G. W. 26
Müller, H. 23, 26, 50, 71, 244
Müller, H. R. 139, 140, 145
Müller, H. & Co. 6
Müller, F. 49
Müller, L. 200
Müller, W. 5, 112
Müller, W. J. 239
Müller-Hillebrand 223
Müllner 24
Münchenhagen 205, 215
Munk 18

Munning, A. P. & Co. 162
Münstedt 158
Münster 147
Munters 145
Murnaghan 244
Murphy 108, 129, 180
Murray 173
Mürset 162
Mutscheller 250

N & K 159, 217
NDI 11
NELA 12, 50, 53, 229
Naderer 112
Nagai 189
Nagel 48
Nägele 46, 150
Nagelschmidt 250
Nagy 61
Nakagami 178
Nance 193
Naray-Szabo, v. 238
Nasledow 250
Nasmith 132
Nather 56, 170
Nathusius 153
National Boiler Washing Co. of Illinois 162
National Carbon Co. 158
National Electric Light Association s. NELA
National Employers Mutual General Insurance Association 6
National Physical Laboratory 221
Nauck 3, 5
MacNaughtan 161
Naujoks 3, 151
Naumann 59, 127, 129; s. a. Donath & N.
Naumann, A. 4, 140
Naumann, H. 237
Naumann, O. 254
Negle 168
Negley 114
Négre 233
Nehls 229
Neild 45, 116
Nelken 6, 127
Nelson 127, 188
Nemec 87
Netter 215
Neu 30, 94, 129
Neuburger 207
Neufeldt u. Kuhnke, s. N. & K.
Neugebauer 10, 253
Neukum 96
Neumann 76, 87, 150
Neumann, B. 49
Neumann, G. 217
Neumann, H. 236
Neunhöffer 227
New York Edison Co. 5
Newbury, E. 240
Newbury, F. D. 22, 36
Nibler 43
Nicaise 74
Nichols 249
Nicholson, s. McLean N.
Nickle 20
Niemeyer 231
Niethammer 14, 19, 21, 23, 30, 33, 34, 86, 113
Niggl 196
Ninomiya 234
Nitzsche 186
Niven 246
Nixon, H. B. 52
Nixon, J. H. R. 22
Noack 197, 208, 239
Noade 103
Noda 56
Nodon 176
Nolen 29, 30, 44
Nolte 231
Norberg 35, 65
Norberg-Schulz 12
Norbury 248
Norden 192, 212
Norma G. m. b. H. 228
Normenausschuß, s. NDI
Norris 134
Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstof-A-S. 167
Norske A. S. for Elektrokemisk Industri 168
North, J. R. 73
North, W. E. 135
Northrup 165; s. a. Leeds & N.
Nostiz & Koch 67
Nottebrock 195
Nottingham 246, 247
Nova, G. m. b. H. 63
Nowotny, J. 35
Nowotny, R. 169
Nukiyama 189, 192, 219, 248
Nullau 132
Nunzio, del 218
Nuttal 55; s. a. Falkiner-N.
Nutting 153
Nyman 222
Nyquist 169

OeSSW 23
Oakly 182
Obata, H. 235
Obata, J. 218
Oberdorfer 39
Obergfell 202
Obermoser 24, 34
O'Brin, s. unter B
Obst 156
Ockenden 227
Odenbach 207
Offord 232
Ogilvie 173
Ohashi 169
Ohio Public Service Co. 5
Ohl 129
Oehler 135, 156
Ohlmüller 77, 90, 96
Okabe 185, 200
Okamoto 148
Olander 38
Olding 151
Olinet 200, 212
Oliver 223
Ollendorf 3, 58, 75, 191, 242
Ondracek 108
Onken 77
Onoda 240
Oplinger 32
Opsahl 226
Orlich 14, 23, 50, 66, 149, 230
Oerlikon (Maschinenfabrik) 15, 66, 98, 167
Oerlikon Soc. alsac. 17
Ornig 97, 105
Oertel 17, 120, 235
Oscanyan 176
Osnos 178
Ostern 7
Oesterreich. Chem. Werke 167
Oesterr. Lichttechn. Gesellschaft 12
Oesterr. Siemens-Schuckertwerke, s. OeSSW.
Ostroumoff 198
Otis 153
Otsu 17
Ott 16, 73
Otte 4
Ottenstein 138, 149
Otto 240
Oyama 32, 217
Ozanne 141
Ozorio de Almeida 249

P K. O. 79
PTR 220, 221, 251
Pacific Gas- and Electric-Co. 58, 213, 227
Packard Motor Car Co. 62
Page 60, 82
Pagès 172
Pagnon 70
Pagot 35
Pailin 66; s. a. Ferguson & P.
Painton 55
Palestrino 40
Palm 46, 226
Palmaer 166
Palme 32, 41
Palmer 202
Pape 23, 134
Papin 186, 198, 201, 212
Parésy 172, 203
Parésy-Boudinet 204
Paris 26
Parker, J. H. 85
Parker, H. C. 218
Parker-Smith 149, 150
Parkinson 177
Parodi 99, 111
Parshall 202, 203
Parsons 41, 75
Partridge 65, 70
Pasado 203
Paschen 203, 204
Passauer 121
Passavant 5, 79
Paterson 82, 196
Paterson, C. 44, 110
Paterson, H. 14
Paetow 109
Paul 205
Pauli 234, 250, 253
Paulus 64
Pausert 98, 99
Pauthonier 245
Pavel 96
Paweck 162
Pawletta 238
Pawlow 240
Payne 123, 133
Pearce 18
Pearson, E. F. 93, 216
Pearson, R. A. 85
Pech 109
Pècheux 110
Pechkranz 167
Peck 205
Peckham 118
Pedersen 71, 221
Peek jr. 60, 71, 72, 254
Peineke 23
Pélissier 49
Peltason 252
Peltier 228
Pen-Tung-Sah 39, 247
Penning 205
Penny 17, 33
Péridier 118
Perilli 171
Perlich 63
Perls 8
Perrier 203
Perrin, F. 248
Perrin, G. H. 243
Perrousset 116
Perry 93
Pestarini 15, 225
Petee 53
Peterson 52, 53
Petresco 20
Petri 138; s. a. Gentrup & P.
Petri, A. 139
Petrov 20
Petsch 73
Petz 214
Petzold 172, 173
Peucker 78
Pfaff 87
Pfalzgraf 160
Pfanhauser 161, 163, 164; s. a. Langbein-Pf.
Pfeil 2, 3
Pfeuffer 190, 194
Pfisterer 5
Pflier 218
Pforr 117
Pforte 179, 208
Pfützer 135
Phelps 53
McPherson 47, 246
Philippi 2, 7, 128, 129, 142
Philipps 199, 202, 225; s. a. Johnson & Ph.
Philips A-G 237
Philips Lamps Ltd. London 155
Philpott 18
Physikalisch-Technische Reichsanstalt, s. PTR
Piatti 238
Pickard 176
Picken 198
Pickens 114
Picou 234
Pierret 200
Piesker 205
Pietrusky 249
Piloty 72, 74, 94, 222, 228, 254
Pines 119
Piot 99, 122
Pirani 110, 237, 246
Pirro, di 169, 193
Pistoye, de 16, 17, 20, 21, 23, 29
Pittaluga 126
Plan 26
Planer 53, 225
Planiawerke 168
Plant 91
Plass 205, 206
Platen 145
Platthaus 38
Plebanski 180
Pleijel 39, 243
Plendl 179, 186
Plietzsch 79
Plotnikow 238
Ploetz 239
Plumb 1
Pohl 252
Pohl, H. 2
Pohl, R. 14, 16, 19, 20, 35
Pöhler 160
Pohlmann 170, 191
Poirson 42
Pokorny 87
Pol, v. d., jr. 199
Pol, B. van der 185
Poleck 178
Politzer 252
Pollack-Rudin 197
Pollaczek 176, 189, 243
Pöllath 135
Pollok 131, 135
Pölzguter 236
Pomey 247

Pontremoli 247
Pool 244
Poole 150
Porchet 110
Pörscke 159
Porter 59, 110
Posthumus 199
Pouchain 160
Poullain 121
Pound 238
Powel 20
Powel, C. A. 15, 35
Powell, A. G. 23, 36, 126
Powell, R. C. 93
Power & Light Co. of Dayton 4
Powers 102
Prache 215
Prantl 115
Prätorius 77
Prel, du 250
Preller 5
Prescott 20, 175
Preß 18
Pressprich 239
Preston 52
Preuß. Kraftwerke Oberweser, s. P.K.O.
Price 94, 228
Prideaux 110
Prince 1, 26, 200
Pröbster 233
Proctor 162
Prohaska 39, 72, 76, 79, 86, 94
Prometheus 150
Proos 52
Prospektion G. m. b. H. 219
Prudhon 190
Prüfamt Ilmenau 233
Pryce-Jones 128
Przygode 115
Püchler 109
Puget Sound Light & Power Co. 8
Pugno Vanoni 221
Punga 17, 23, 33, 111
Pungs 208
Pupin 171
Puppikofer 69, 90
Purves 204
Putman 34
Pye 202

Quäck 175
Quenstedt 86
Le Querler 58
Quigley 82
Quinan 102

RPM 201
RWE 79, 80
Räde 144
Radio Communication Co. 216
Radio Corp. of America 197
Radix 209
Rahm 252
Rahn 197, 209, 212
Raimondi 37
Rajewsky 251
Ramadanoff 33
Ramsey 223, 248
Ramp 1
Rampazzi 88
Rand 107
Randall 238
Randolph 18, 154
Ranger 187
Ransomes 122
Rapatz 147
Rappel 19
Rasch 88
Rasmussen 225
Raßbach 155
Ratcliffe 175
Raettig 203
Rauch 112
Raumer, v. 76
Rautenkranz 114
Rauth 40
Rawdon 239
Rawell 6
Raymond 67, 122
Rayn 108
Read 50
Reagan 26
Reavell & Co. 143
Rebhan 49
Rebora 17, 71
Reboul 247
Rechniewski 122
Réchou 252
Record Electrical Co. 228
Redin 193
Redlich 168
Redman 140
Reeb 110
Reed, C. B. 34
Reed, C. S. 85
Rees 134
Reeves 224
Regli 30
Regling 129
Regnard 119
Reich 223, 226
Reich, H. J. 177
Reich, O. 96
Reichard 90, 101
Reiche 30, 72
Reichel 78, 131
Reichel, E. 78
Reichel, W. 120
Reichinstein 239
Reichspost-Ministerium s. RPM
Reid 94, 109
Reinach 155
Reindl 76, 77, 86, 87, 89, 112
Reinhart 114
Reißer 209
Reiter 109
Reithinger 79, 80, 87
Remmler, s. Bünte & R.
Remy 238
Renard 109
Rengier 64, 65, 112, 118
Renz 50
Reo G. m. b. H. 221
Résal 20, 22
Retzow 14, 46
Reuben & Lee 37
Reukema 224
Reuter 163
Reuthe 127
Reverchon 217
Reynaud-Bonin 94
Reyrolle 70
Rhein 208
Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, s. RWE.
Rhine 101
Ribaud 153
Ribera 115
Ricalens 16
Riccia, della 112, 114
Riccius 9
Rice 17
Rich, M. 39
Rich, Th. 50, 57, 113
Richardson 139, 191
Richter 34, 43
Richtera 174, 209
Rickli 38
Riede 227
Rieder 163
Riedl, s. Heinisch-R.
Rieger 80, 136
Riegger 178
Rieks 45, 60
Riemenschneider 208
Riepel 244
Riepl 71
Ries, v. 250
Rieunier 92
Rifenburg 43
Riggs 29, 37
Rihl 190, 215
Riley, G. 118
Riley, T. N. 50, 52
Rimini 245
Rinderknecht 133
Ringel 190
Ringsdorf-Werke 146
Ringwald 122, 137, 138
Rippie 238
Riter-Conley-Company 57
Ritter 3, 149, 150, 151, 152
Ritzer 6
Ritzmann 7
Roberds 246
Roberston 4
Robert, A. 6
Robert, E. 174, 186
Roberts, J. C. 52
Roberts, P. L. 147
Roberts, W. van B. 40, 185, 241
Robertson 40, 77
Robinson 183
Robnett 76
Rodde 109
Rodwin 177, 212
Roegels 8
Rogers 134, 147
Rogowski 47, 226, 244, 245
Rohn 45, 149
Röhn 217
Rohr 19
Rohrbeck 87
Roles 89
Romani 240
Romeiser 141
Römhild 220
Roos 185
Roper 225
Rose, s. Smith-R.
Rose, I. 6
Rose, K. 155
Rosen 244
Rosenbaum 86, 216, 238
Rosenberg 24, 134
Rosenberg, E. 34, 87, 94
Rosenberg, K. 34
Rosenfeld 74
Rosenhain 45
Rosenthal 28, 84
Rosin 90
Roß 85
Rosseck 39
Roessler 176, 199, 242
Roestel 50
Roth 16, 22, 29
Roth, A. 65, 68, 70
Roth, E. 15, 33
Roth, H. W. 148
Roth, W. A. 238
Rothe 3, 139, 206
Rothmann 129, 143
Rott 17
Rotth 201, 207
Rottsieper 53, 74
Rouch 253
Roudolf 214, 215
Round 197
Rouse 185
Roussel 52
Roux 218
Rowe 209, 210
Roy 89
Royden 224
Royer 208
Ruben 27
Rückert 144
Rückwardt 85
Rüdenberg 34, 49, 191
Rudin, s. Pollack-R.
Rudert, s. Froitzheim & R.
Ruegg 119
Ruf, s. Huber-R.
Ruff 165
Ruffer 8, 107
Ruggles 203
Rügler 159
Ruhstrat 223
Rukop 175, 179
Rump 252
Rumpf 250
Runbaken-Magneto Co. 155
Runge 107, 182, 201, 246
Runkel 171, 173
Runtscheiner, s. Kurzel-R.
Rupprecht 133, 134
Ruschowy 41, 73
Ruß 164
Russell 242, 246
Rütgers 31
Ruths 78, 90
Ryde 196
Rywosch 92

S & H 68, 70, 75, 127, 143, 160, 161, 166, 195, 202, 203, 205, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 226, 227, 233, 253
SBB 69, 113
SEV 72, 154, 221
SFE 43
SSW 15, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 34, 37, 55, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 91, 93, 95, 126, 128, 132, 133, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 152, 160, 164, 216, 218, 223, 230, 231, 232, 233
Saam 85
Sabathier 166
Sacerdote 126
Sachs, Ernst 146
Sachs, R. 5, 159
Sachs, R. G. m. b. H. 159
Sacklowski 174
Sadakiyo 244
Sahland 72
Salda, della 29
Salinger 169, 171, 173
Salisbury 150
Salomon 46
Saltoft 203
Salzer 206
Sammer 243
Sams 219
Samuel 245
Samuels 12, 65, 93, 108
Sand 240
Sandeman 208
Sanderson 2
Sandner 115
Sanford 234
Sargent 118
Sarnow 180
Sartre 126, 149

Sata 238
Satoh 72
Sattelberg 172
Sattler 142
Sauer 148, 153
Savoia 114
Sawford 219
Sawyer 116
Say 121
Sayers, D. P. 42
Sayers, H. M. 14, 43
Scallione 238
Scanlon 103
Scarpa 166
Schaar 25, 28
Schachenmeier 232, 233
Schacht 143
Schad 211, 213
Schade 128, 129, 207
Schäfer, D. W. 86
Schäfer, J. 87
Schaefer, R. A. 20
Schäffer 190, 192, 207, 209, 225, 254
Schalkhammer 228
Schall 252
Schanzlin & Becker 142
Schapira 2, 126, 129, 164, 219
Schaer 109
Scharawsky 250
Schaudinn 48
Scheibe 224
Schelenz 1
Schellenberger 93
Schelleng 175
Scheller 45, 57
Schendell 46, 48, 49, 58
Schenfer 19, 27, 33
Schenkel, K. 159
Schenkel, M. 21, 25, 36
Scherbius 24
Scheuer 149
Scheufelen 133
Schiebeler 23
Schiebuhr 133
Schiele & Bruchsaler-Ind. W. A. G. 6, 67, 75
Schiemann 117
Schiff 85
Schild 203
Schiller 244
Schilling 59
Schindelhauer 178
Schindler 27, 35
Schischkin 240
Schlechter 251
Schleicher, M. 70, 75, 91, 173, 217
Schleicher, S. 157
Schliephake 33
Schlippenbach, v. 157
Schlögel 97
Schlumberger 134, 166
Schmakow 208
Schmalfeldt 218
Schmaltz 132
Schmalz 17
Schmerber 48
Schmid, L. 17
Schmid, P. 42, 53
Schmidlein 38
Schmidt 149, 203
Schmidt u. Co. El. techn. Fabrik 155, 159
Schmidt, A. M. 63
Schmidt, G. 7, 206
Schmidt, Gg. 170
Schmidt, Gebr. 62
Schmidt, H. 57, 203, 205
Schmidt, M. 45, 61, 170, 241
Schmitt 45, 55
Schmitz 131, 132
Schmitz, L. 67
Schmitz, T. 24, 28
Schmitz, W. 185
Schneeberger 50
Schneider 5, 46, 69, 250, 252, 253
Schneider, L. 107, 236
Schneider, O. 108, 163
Schneidermann 3, 6, 62, 210
Schneidler 173
Schnell 93
Schnitzer 134
Schofield 229
Schöller 144
Schomburg, s. Hermsdorf-Sch.
Schön 23, 111
Schönberg 150, 157
Schönborn 110
Schöne 52
Schoeneich 4
Schönfeld 32, 170
Schoengarth 119
Schönholz 251
Schönholzer 43
Scholz 43
Schopfer 118
Schorch 132
Schott & Gen. 233
Schramm 198, 201
Schreiber 9, 10, 79, 80, 204
Schreus 251, 252
Schridde 2
Schriever 187
Schröder 70, 119, 153, 225
Schroeder 199
Schrödinger 245
Schröter 16, 33, 62, 110, 172, 187, 202, 207, 213, 226
Schrottenbach 249
Schuback 252
Schubert 75, 134, 202, 217
Schuchmann 68, 178
Schück 45
Schugt 252
Schuh, v. 89
Schüler 22, 23, 24, 28
Schuler, H. W. 111, 113, 117
Schüler, L. 24, 34, 36, 146
Schulmann 24, 34, 37
Schult 90
Schultheiß 112
Schultz 132
Schulz 149, 153; s. a. Norberg-S.
Schulz, E. 24, 37, 87
Schulz, H. 110, 167, 189
Schulz, W. 160
Schulze 32, 76; s. a. Günther-Sch.
Schulze, A. 44, 54, 234, 236
Schulze, C. R. 67
Schulze, H. 41, 78
Schulze, M. 37
Schulze, R. C. R .91
Schumacher 28, 79, 96, 196
Schumaker 170
Schupp 70
Schuppan 216
Schuer 58
Schürmann 46
Schuster 158
Schütz 107, 133
Schwaiger 31, 39, 49
Schwaighofer 207
Schwandt 180, 196, 197, 207, 209, 213, 215
Schwarz, v. 149
Schwarz, J. 234, 241
Schwarze 127
Schwarzweber 84
Schweickert 199, 202
Schweighauser 170
Schweinitz 229
Schweitzer 138
Schweizer. Bundesbahnen, s. SBB.
Schweizer. Elektrotechn. Verein, s. SEV.
Schwenkhagen 35, 47, 56, 225, 243
Schwob 89
Schwub 115
Schwyzer 4
Scott 82
Scott, A. H. 47
Scott, A. T. 60, 77
Scott, W. M. 67
Scott-Ram 2
Seebode 200
Seefehlner 112, 113
Seeliger 157
Segal 101
Segond 229
Seibt 211, 221
Seidel 178
Seidl 192
Seidl, F. 249
Seidl, O. 157
Seihser 162
Seitz 7
Seiz 21, 24, 25, 28, 35, 92
Seke 101
Seki 237
Sekutowicz 94
Selényi 110, 198
Sell 190, 192, 225, 249
Selmo 58, 75
Semenoff 244
Semenza 55
Senger 170, 171, 191
Sessinghaus 67, 69, 93
Seton 46
Seydel 234
Shackelton 190, 221, 222
Shand 26
McShane 130
Shank 169
Sharp 14, 223, 237
Shaven 245
Shea 45
Shearing 198
Sheffield Electricity Department 61
Shepherd 78
Sheppard, S. E. 47
Sheppard, W. B. 88
Shipley 3
Shoemaker 154
Shonland 178
Shreeve 193
Shrimpton 203
Shutt 204
Sichardt 142
Sichter 3, 211
Sickle 222
Sidery 45
Siebenthal 205
Sieber 118, 228
Siedle 97
Sieg 114, 115
Siegel 20, 76, 219
Siegfried 38
Sielmann 252
Siemens-Barkhausen 216
Siemens Broths. 186, 217
Siemens & Halske A.-G. 193, 203; s. a. S. & H.
Silberer 8
Silbertal 241
Sillar 1
Silsbee 18, 154, 220, 246
Silva 59
Silver 43
Simon, A. W. 254
Simon, B. 86
Simon, H. 196
Simons 52, 53
Simplex Wire and Cable Co. 222
Sims 87, 151
Sims and Jefferies Ltd. 122
Singer, F. 48
Singer, K. 212
Skaupy 110
Skobeltsin 42
Skogland 110
Slater 130
Sleeper 74
Slepian 246
Smalley 165
Smekal 245
Smethers 151
Smith 117, 134, 203; s. a. Parker-S.
Smith, A. B. 202
Smith, F. A. 238
Smith, G. S. 71
Smith, H. F. 209
Smith, L. P. 199
Smith, R. T. 111
Smith, Th. A. 177, 212
Smith-Rose 186
Smolinski 53
Smouroff 244
Snoaden 127
Snow 242, 243, 246
Snyder 49
Société française des Electriciens 45, 55; s. a. SFE.
Société Génevoise 230
Sohnemann 213
Solko 61
Sommer 223
Sommer, E. M. K. 72
Sommer, K. 49
Sommerfeld 47
Sonderegger 97
Sonderhoff 7
Sonnenschein 48
Sontum 43
Sorensen 1, 68, 254
Sorge 74
Souben 73
Southard 94
Southern California Edison Co. 5, 67
Southworth 175
Spamer 215
Spängler 115
Sparing 155
Sparkes 230
Sparks 242
Spath 221
Spencer 21
Spiegler 253
Spielhagen 45
Spielrein 242
Spiller 237
Spiro 117
Spooner 219, 233
Sponer 236
Sporn 65
Sprecher 123
Spruyt 51; s. a. Bellaar-Spr.
Spurck 66

Staatl. elektr. Experimental-Institut Moskau 221
Stäblein 150, 218, 243
Stack 155
Staderini 40
Stadler 56
Staege 133, 134
Stäger 48
Stahl, C. J. 107
Stahl, H. 172
Stålhane 149
Stallmann 29
Stansel 45, 164
Star-Delta-Gesellsch. 222, s. a. Delta Star Co.
Starr 47, 72, 224
Statz 196
Staudt, v. 138
Stauffer 90
Staveren, van 33, 51
Stegmann 190
Stein 132
Steinbrück 220
Steiner 113, 129, 142, 227
Steinmetz 235
Stender 90, 133
Stenzel 192
Stephens 92
Stephenson 253
Stepper & Co. 218
Sterk 231
Stern 48
Sternberg 10
Stetsvola 43
Stettler 169, 204
Stevens 116, 215
Stevenson 36
Steward, H. M. 116
Steward, H. R. 71
Stewart 91, 214, 219
Stiel 26, 133, 134
Stigant 29, 92, 94
Still 55, 242
Stille 204
Stiller 5, 7
Stiller-Lehmann 70
Stilwell 248
Stinemetz 121
Stivender 224
Stobic 57
Stöckel 204
Stoff 199, 209
Stokvis 225
Stollberg 145
Stoller 188
Stoltz 130
Stone 112
Stoner 234
Stoermer 59
Storsteen 4
Stoß 157
Stott 235
Stotz 63, 64, 235
Stoves 116
Stranathan 238
Strasburg 70
Straßmann 3, 252
Strauß 239, 249, 251
Streck 88
Strecker, F. 189, 244
Strecker, K. 11
Strelow 233
Strigel 178
Stritzl, v. 136, 144
Stritzl, P. F. 115
Strobach 67
Ströer 108
Strutt 234
Strütt 242
Stryker 73
Stscherbakow 239
Stuart Ballantine 42
Stubbings 227
Stubbings, C. H. 55
Stubbings, G. W. 74
Studebaker Corp. 163
Studiengesellsch. für Wirtschaft und Industrie 161, 167
Stumpf 252
Sturman 116
Stürmer 223
Suabedissen 90
Süberkrüb 58
Suchet 1
Suhrcke 158
Sullivan 225
Sullivan Mining Co. 166
Sulzberger 58
Sulzer 98, 148
Sumec 22
Summerhayes 43
Summers 16
Sumner 31
Sunnen 17
Sutaner 197, 203
Suter 23, 43
Suttner 229
Sutton 45, 162
Sutton Manor Colliery St. Helens 7
Swann 241
Sweet 108
Swetoh 48
Swiedom 34
Swoboda 92, 96
Sylvester 92
Syntron Comp. 146
Syrup 4
Szabo, s. Naray-S.
Székely 182, 226, 230

TRA 1, 42, 194
Tabor 117
Tachikawa 59, 71
Tait 118
Takahashi 22
Tamm 226, 244, 245
Tammann 239
Tanberg 91
Tanner, s. Gattiker-T.
Taenzer, s. Teuchner & T.
Taron 25
Tätz 214
Täuber 112; s. a. Trüb-T.
Täuber-Gretler 221, 228
Tauböck 138
Taunton 61
Tausch 142
Tauzin 94
Tawil 179
Taylor 153, 205
Taylor, A. H. 177
Taylor, A. M. 51
Taylor, A. R. 237
Taylor, F. C. 108
Taylor, F. J. 90
Taylor, J. 247
Taylor, L. S. 200
Taylor, W. P. 54
Taylor, W. T. 56
Teago 18, 25
Tear 249
Techn. Beratungsstelle für Maschinenbau und Elektrotechnik G. m. b. H. 163
Teele 110
Teichert 135
Teichmüller 8, 106, 108
Tekade 196
Telefunken 196
Telegraphen-Technisches Reichsamt, s. TRA.
Teleky 7
Tellert 29, 205
Tellmann 22, 40
Telny 164
Tenney 90
Tenzer 226, 230
Terado 19
Terman 1
Tetz'aff 112
Teuchner & Taenzer 219
Texier 48
Texrope 132
Thaller 250, 252
Theissig 9
Theodortschik 235
Thevenin 39
Thews 110
Thielers 51
Thierbach 77, 79, 85, 86, 105, 149
Thierry, de 76
Thies 107
Thoma 73
Thoma, D. 78
Thoma, G. 7
Thomälen, A. 233, 240, 242
Thomas, E. 41
Thomas, H. A. 218
Thomas, L. 238
Thompson, A. E. 173
Thompson, J. 210
Thomson 234
Thomson-Houston, British, Co.; s. BTHC.
Thomson, J. 248
Thönnessen 238
Thoraeus 250
Thorne-Baker 174
Thornton 7, 245
Thorp 114
Thuerek 89
Thurn 186
Thurston 139, 140
Tietz 70
Tinsley & Co. 221
Tischer 107
Tischner 192
Titow 239
Tittel 16
Titze 69, 92
Töfflinger 119
Toepler 247
Toporitschnig 216
Torchio 71
Toriyama 48, 49
Toulon 198, 247
Touly 27, 198
Toussaint 237
Tracy 160
Traeger 48
Trambitzki 30
Transmutator Co. 159
Transradio A.-G. 181
Trautvetter 116, 120, 123
Trechsel 190
Treiber 96
Trendelenburg 192, 202, 211, 212, 249
Treubert 38, 67
Trillat 218
Trioff 9
Troller 57
Trollet 24
Troeltsch, v. 79
Troquet 42
Trostler 159
Trott 26, 31, 55, 68, 72, 141, 172, 202
Trottier 128
Trüb-Täuber 227
Trueaux 191
Truhel 34
Trzcinski 97
Tschiassny 52, 222
Tschopp 119
Tsiklinski 184
Tubandt 238
Tucker 239
Tuja 215
Tupholme 147
Turner 175, 183
Turner, A. S. 109
Turner, F. C. 35, 219
Turner, L. B. 183
Turner, P. K. 209
Turner, T. H. 162
Turner, W. 35
Turpain 210
Tuve 176
Twerdy 237
Tyers, P. D. 177, 199, 211
Tyers, P. J. 199
Typke 48, 49

Uda 177, 179
Udylite Process Co. 162
Ueda 24
Uhde 89
Ulich 238
Ullmann 6, 123, 129
Ullrich 156
Ultra 196
Umansky 130
Unfallbild GmbH. 6
Unger, Ed. 25, 35
Unger, F. 15
Union Dry Batteries Corp. of America 158
United El. Light and Power Co. 14
Universal-Portland-Cement-Co. 140
Usbeck 113
Usine Belge 157
Ussarowitsch 238
Utica Gas & El. Co. 4

V & H 36, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 73, 221
VDE 4, 10, 11, 24, 29, 31, 37, 44, 46, 49, 50, 54, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 72, 75, 78, 79, 87, 95, 116, 133, 145, 201, 211, 220, 252
Vahle 250
Valensi 188, 247
Vallauri 30, 223, 224
Valvo 196
Vanderluis 114
Vanoni, s. Pugno V.
Varney 56
Vassilière-Arlhac 190, 224
Vaulot 202, 243
Vautrin 49
Veaux 172, 211
Vecchiacchi 224
Vedovelli 119
Veen, v. d. 144
Velisek 86
Vellard 99
Vent 75
Ventrella 123
Verde, dalla 58
Verband deutscher Elektrotechniker s. VDE
Verein für chemische und metallurgische Fabrikation 166
Vereinigung d. Zählertechniker Deutscher Elektrizitätswerke 229
Vernon 103
Veyre 208
Viant 253
Viard 189, 190
Vickers & Co. 143
Vidmar 29, 36, 73

Viel 191
Viele 112
Vierheller 251
Viertel 23
Vietze 138, 151
Vignoles s. Evershed & V.
Villey 222
Vinal 164
Vincer-Minter 200
Vivié 187
Vogdes 200
Vogel 50, 51, 53, 155
Vogler 230
Vogt 80, 186, 211
Voigt, G. 9
Voigt, W. 167
Voigt & Haeffner s. V. & H.
Volk 250
Voltz 253
Volynkia 184
Vosburgh 238
Voskresensky 236
Vossius 119
Vuigner 165
Vuilleumier 119
Vulcan Detinning Co. 162

Wade 112
Wagner 112
Wagner, A. 158
Wagner, C. F. 15, 21, 38
Wagner, E. B. 143
Wagner, K. W. 1, 217, 243, 244
Waguet 237
Wahl 95
Waimann 23, 142
Wait 235
Waite, G. G. 229
Waite, J. N. 90
Walbran 174
Walch 98
Wald 244
Walker 114, 203
Walkhoff 8
Wall 217, 233, 248
Wallau 93
Wallem 82, 101
Wallich 59
Wallot 233, 240, 243
Walls 179
Walsemann 28
Walsh 108
Walsh, J. W. T. 106
Walsh, R. 120
Walsh, R. L. 140
Walther 244
Walty 26
Walz 25
Warner 53, 147, 197
Warren 48
Wartenberg, v. 161, 240
Wasserfallverwaltung Stockholm 152
Watanabe 184, 198, 248
Watson 118
Watson and Sons Ltd. 218, 248
Wattson Watt 177
Wayne 246
Webb 235
Weber, A. 17
Weber, C. L. 12
Weber, E. 21
Weber, H. 87
Weber, P. 112
Wechmann 112
Wedding 144
Wedmore 65
de Weerth 128
Wehnelt 160
Weickel 168
Weicker 11, 48, 54, 58, 224
Weidlich 93, 96
Weil 131
Weiland 39
Weiler 21, 24
Weiner 136
Weinitschke 189, 215
Weisglaß 226
Weishaupt 204
Weiske 133, 134
Weiß 46, 154, 219
Weisse 109
Wellauer 26, 33, 72
Wells 179
Welo 235
Wengler 241
Wenner 241
Wennerberg 21
Wenzl 217
Wernekke 81
Werner 79, 191, 218
Wernick 162
Wernicke 144
Wernlund 163
Werring 47
West 191
Western 212
Western Electric Co. 163, 220, 226
Western Union Tel. Co. 169
Westinghouse Co. 18, 21, 32 70, 94, 205, 210, 226, 230
Westinghouse Lamp Co. 163
Westman 117
Westphal 112
Wetterer 253
Wetzel 108
Weyl 157
Wharton 154
Wheeler 128, 141
Wheelock 204
Whelen 153, 164
Whitaker 135
Whitcomb 18, 130
White, E. A. 136, 137
White, H. R. 57
White, W. G. 144
Whitehead 47, 50, 52, 59
Whitestone 85
Whitney 214
Whitney, C. F. 91
Whitney, W. B. 65
McWhorter 118
Wichert 119
Wicks 203
Widdington 218
Wiebusch 223
Wiedemann 5, 152
Wiederspahn 109
Wiehl 195
Wieland 62
Wien 246
Wieseman 15
Wieske 149
Wiggins 30, 225
Wilbraham 57
Wilczek 22
Wildegans 140
Wilder 139
Wildermann 160
Wilhelm, G. 22
Wilhelm, M. 69
Wilhelmy 153
Wilke 46
Wilkins 66, 68, 226
Wilkinson, G. 43, 86, 91
Wilkinson, R. 70
Williams 116, 170
Williams, F. R. 236
Williams, G. S. 83
Williams, R. 47
Williams, R. R. 171
Willis 72
Willmann 157
Wills 16, 20
Wilman 207
Wilson 34, 128, 131, 134, 139, 218
Winans 94
Winch 237
Windel 79, 87
Windred 23, 34, 241
Wingerter 109
Winkler 119
Winne 130
Winograd 26
Winter 204
Winter-Günther 178
Wintermeyer 59, 131, 147, 152, 165
Winters 109
Wirz 29
Wisconsin Power- & Light-Co. 55, 57, 60
Witt 7
Wittenhaus 5, 157
Wittwer 245
Witz 90
Wohlauer 107
Wohlmuth & Co. 227
Wöhrle 95
Wolber 25, 120
Wölcke 2
Wolf 117, 190, 215
Wolf, E. 158
Wolf, H. C. 86
Wolfenden 239
Wolfensberger 24
Wolff, F. 118
Wolff, P. 118
Woelk 203
Wollner 208
Wood, A. P. 17
Wood, E. M. 75
Wood, F. A. 60
Wood, L. A. S. 57, 108
Wood, R. J. C. 71
Woodrow 94
Woods 117, 173
Woodward 68
Woollen 114
Wright 114, 130
Wucherpfennig 251
Wunder 44, 45
Württembergische Metallwarenfabrik 163
Wwedensky 235
Wyatt s. Ajax-W.
Wymore 176
Wyss 202
Wyßling 13, 55, 94

Yagodkin 74
Yale El. Corp. 159
Yamamoto 226, 242, 243
Yamauti 107
Yelland 93
Yerlbury 77
Yokoyama 213
Yonezawa 207
Young 154
Young, C. J. 180
Young, G. E. 109
Young, H. W. 93
Yuhnke 229

ZDEI 46
Zakovsky 250
Zangger 154, 221
Zastrow 243
Zdanski 167
Zdralek 128, 223
Zeeh 141
Zellner 249
Zenneck 180, 209, 210, 241
Zentralstelle für Unfallverhütung 4, 8
Zentralverband d. deutschen elektrot. Industrie s. ZDEI
Zepler 180
Zerkowitz 118
Zesch 222
Zickner 221
Zienau 8
Zihlmann 10
Zikéli 53
Zimmer 195, 204
Zimmermann, J. M. 17
Zimmermann, W. 46
Zink 138
Zipp 31
Zollikofer 157
Zopf 156
Zorn 184
Zühlke 194
Zuppinger 91, 152
Zuther 40
Zwanzig 129
Zwietusch & Co. 217
Zwölfmeyer 162

Alphabetisches Sach- und Ortsverzeichnis.

Abbaubetrieb 128
Abraum-Förderbrücke 127
Abscheidungspotentiale 239
Abschreibungssätze 85
Absorptionswirkung der Wälder 176
Abwasser-Pumpstationen 142
Abzweigkasten 62
Achesongraphit 167
AEF-Arbeiten 11, 240
Ajax-Northrup-Ofen 165
—-Wyatt-Ofen 165
Akademische Ingenieure 1
Akustik 191
— der Aufnahmeräume 207
Akkumulator-Gruben-Lokomotiven 123
—-Triebwagen 123
Akkumulatoren 160
—-Batterie, Arbeiten 160
—, Geheimmittel 160
—, kleine 160
—, Ladeverfahren 160
—, ortsfeste 160
—, Pufferbetrieb 160
Akkumulatorlokomotiven 129
Albo-Kupplung 24
Aldrey 45, 55
Alkalizelle, lichtelektrische 237
Almeida-Akkumulator 160
Almelec 45
Alpax 45
Alterung, magnet. 229
Aluminium 166
— und Al-Legierungen für Freileitungen 45
— im Freileitungsbau 55
—, Gewinnung 164
—, Oberflächenbehandlung 45
— auf Wolfram 248
An- und Abschwing-Vorgänge 179
Analyse, harmonische 190
Anfangspermeabilität 235
Ankerrückwirkung, Pulsation 16
Anlagen, elektr., für die Landwirtschaft 139
—, hydro-elektr. 94
Anlaßanzeiger für Fördermaschinen 216
Anlaßapparate für Elektromaschinen 37
Anlassen 34
— mit Autotransformatoren und Drosselspulen 34
Anlasser 11, 37
Anlaßmethoden, Vergleich 34
Anlaßverfahren 34
Anlaßvorgänge, Theorie 34
Anlauf mit AEG-Kupplung 34
— mit Albokupplung 34
— mit Fliehkraftkupplungen und Sterndreieckschaltern 34
— mit Fliehkraftscheiben 34
Anlaufstrom, Aufnahmen 34
Anoden- u. Gitterstom bei Änderung der Gitterspannung 200
—-Hochspannungs-Generatoren 19
Anodenbatterie 10, 159, 213
—, Bewertung u. Prüfung 11
Anotron 211
Anruftisch 173
Anschlußbolzen 68
Antenne 177
—, Empfangsenergie 182
—, Erdung 180
—, Erdverluste 180
—, geometrische Eigenschaften 180
—, gerichtete 179
—, horizontale, Ausstrahlwinkel 179
—, —, Bündelung der Energie 180
—, —, Strahlungsgleichungen 179
—, Kopplung 180
—, prismatische 180
—, Strahlungwiderstand 180
—, ungerichtete 180
—, vertikale, hintereinander 180
Antennenanlage, Schutz 180
Antennenbau, amerikanischer 180
Antennenformen, günstigste 179
Antennenkopplung 180
Antennenmast, Isolation 180
Antrieb, el. 111 bis 146; s. a. bei den einzelnen Gewerben, Maschinen usw.
Antriebsketten 140
Aquarienheizung 154
Arbeiterkontrolluhren 217
Arbeiterschutz 4, 5
Arbeitsgerichtsgesetz 10
Arbeitskennlinie einer Röhre, Gleichungen 198
Arbeitslosenversicherung 7
Arbeitsmaschinen 145
Arbeitsplatzbeleuchtung 108
Arbeitsräume, Beleuchtung 108
Armaturteile für Hochspannungsleitungen 55
Asynchron-Blindleistungsaggregate, große 36
Asynchrongenerator 21
— durch Kapazität erregt 35
— bei Kolbenmaschinen-Antrieb 21
—, Selbsterregung 21
Asynchronmaschinen, sekundärerregte 25
Asynchronmotor 22
—, Drehzahlreglung 35
—, kleiner, Schutz bei Spannungsrückgang 75
— mit Mehrphasen-Kommutatormaschinen, Kaskadenschaltung 35
—, synchronisierter 24
Audiometer 191, 219
Audion, rückgekoppeltes, Verbindung mit Rahmen 182
Auffangstangen gegen Blitzschläge 73
Aufladungen durch Gewitterwolken 254
Aufspannplatten, magnet. 156
Auftragschweißen 147
Aufzug 140
—, Steuergerät 140
—, Türkontakt 140
Aufzugsanlagen, Frequenz 140
Augenhygiene 107
Augenschutzgläser 107
Auktionszeiger 218
Ausbildung, technische 1
Ausbreitungswiderstand eines Erders 170
Ausfuhr el. Arbeit 79
Ausgleichsvorgänge 243
Ausgußmassen 50
Ausschalter 63
Außertrittfallen, Verhütung 92
Auswuchten 17
Autokoppler 197
Automatenstöpsel 64
Automatische Schaltanlagen 70
Automobil beim Leitungsbau 60
Automobilbeleuchtung 109, 155
Automobilscheinwerfer 109, 155
Azimutgleichung, Ermittlung 184

Bäckerei 136
Backöfen, el. 85, 149
Bäder, galv., Einrichtungen 163
Badische Elt-Versorgung 80
Bagger, el. betr. 125, 127, 141
Baggerpumpen, el. betr. 125
Baggerschiff 141
Bahnen, el. 111
— s. Straßenbahnen, Vollbahnen, Vorortbahnen, gleislose Bahnen
—, Anlagen
Amsterdam-Rotterdam 113
Baku-Surachani 113
Berlin, Nordsüdbahn 115
— Stadtbahn 115
— Vorortstrecken 115
Brasilien 114
Bundesbahnen, schweiz., Wirtschaftlichkeit 113
Chicago-Toliet 116
Chur-Arosa 113
Cincinnati-Hamilton-Dayton 114
Dorchester-Schnellbahn 116
Frankreich 114
Glencoe-Pietermaritzburg 114
Great Northern Ec Ry 114
Guadarrama 114
Hamburg, Hochbahn 115
Holland 113
Hovedbahn 113
Illinois Central Railroad Chicago 115
Illinoisbahn 114
Indien 114
Italien 114
—, Überlandbahnen 115
Japan 114
Königsfeld-Breslau 112
Lissabon-Cascaes 114
London, Untergrundbahnen 115
—, Untergrundbahnhöfe 115
—, Süd, Schnellbahn 115
Madrid, Stadtbahnen 115
—, Untergrundbahn 115
München, Hbf.-Südostbf. 112
Norwegen 113
Nürnberg-Fürth 115
Ofotenbahn 113
Oslo-Lilleström 113
Österreichische Bundesbahnen 112, 113
Pacific-Bahn, Umformerstation 114

Paris-Orléans-Vierzon 114
Paulistabahn 114
Portugal 114
Regensburg-Innsbruck 112
Rheinisch-Westfälische Schnellbahn 115
Rheinisch-Westfälische Städtebahn 112
Rußland 113
Saarlouis-Kreuzwald, Überlandbahn 112
Schweden 113
Schweiz 113
Sidney 114
Spanien 114
Tschechoslowakei 113
Ver. Staaten von Amerika 114
Vorortsbahnen 115
Wien, Stadtbahn 115
Wörgl-Innsbruck 113
—, Ausbau der deutschen Reichsbahn 112
—, Ausstellungen 121
—, Bedienung, einmännige el. Lokomotiven 112
—, Betriebsüberwachung 112
—, Dreiphasen-Lokomotive 114
—, Dreiwagenzug in Boston 115
—, Druckluftsteuerung 115
—, Einphasenmotor 112
—, Fahrdiagraph 111
—, Fahrdraht am Tragseil 111
—, Fahrdrahtleitung d. Schweiz. Bundesbahnen 111
—, Fahrdrahtstoß-Klemmen 113
—, Fahrleitungsnetze, Schaltung 112
—, Geräuschverminderung 115
—, Gleichstromlokomotive 115
—, Gleichstromsystem 113
—, gleislose 117
—, Gliederwagen 114
—, Hochgespannter Gleichstrom 114
—, Isolation von Oberleitungen 112
—, Kettenaufhängung 111, 114
—, Kettenfahrleitungen 112
—, Kongresse 121
—, Kurzschlußanzeiger 112
—, Leitungsanlagen 112
—, Lokomotive, einmännige Bedienung 113
—, Lokomotiven d. franz. Staatsbahn 114
— —, Instandhaltung 114
— —, der italien. Staatsbahn 114
—, Lötschberg-Lokomotive 113
—, Mechanischer Türverschluß 115
—, Motoren 117
—, 50-periodisches System 111
—, Prüfeinrichtung für Fahrleitungen 112
—, Rollmaterial der Reichsbahn 112
—, Rückgewinnung von Energie 115
—, Schaltwalzen 112
—, Schnellverkehr 115
—, Schnellzugslokomotive der Reichsbahn 112
—, Schützensteuerung 112
—, Stadtschnellbahnen 115
—, Strecken in und an den Alpen 112
—, Streckentrenner 112
—, Stromabnehmer für dritte Schiene 115
—, Strombezug 111
—, Stromrückgewinnung 112
—, Stromschienenstöße 115
—, Stromschienenträger 115
—, Stromversorgung 111
—, Stromzuführungsschienen 115
—, Triebwagensicherung 112
—, Universalkupplung 115
—, Unterstationen 117
—, Wagen 117
—, Wirtschaftlichkeit 111, 120
—, Zeitrückhalt 115
Bahnen, Zugbetrieb der deutschen Reichsbahn 112
—, Zwischenstädtischer Verkehr 115
Bahnmotoren, Normalisierung 118
Bakelit 48
Bandförderer 140
Bandpanzerleitungen 46
Barkhauseneffekt 236
Barkhausenschwingungen 200
Batterie, Ladung für elektr. Fahrzeuge 122
Batteriezünder 155
Baudienst in Österreich 174
Baudot, Lochstreifensender 172
Baumwollstrecken 132
Beamanlage 180
Beamantennen 180
Beamstation in Grimsby 184
in Skegness 184
Beam-Telegraphie England-Australien 181
Becherwerke 140
Beförderungsmittel, mechanische, für Telegraphenanstalten 172
Beize, galvan. 162
Belastungsfaktor der Eltwerke 87
Belastungsgebirge 91
Belastungsverhältnisse im Drehstrom-Dreileiternetz 222
Belastungswandler 231
Belastungswiderstände 37, 38
Beleuchtung 108
—, Einfluß auf die Arbeitsleistung 108
—, Messung 236
— in Maschinen- und Montagehallen 62
—, Propaganda 107
— durch Tageslicht 107
— unter Tag 129
Beleuchtungsanlagen, elektr. 106
Beleuchtungsberechnung 107
Beleuchtungsgläser, lichttechn. Eigenschaften 237
Beleuchtungskommission, internat. 106
Beleuchtungsmesser 237
—, tragbare 237
Berechnung der Beleuchtung 107
Bergbau, el. betrieb. 126
Bergwerke, Vorschriften 12
Bergwerksbetrieb, elektr. Einrichtungen 127
Bergwerkslokomotiven 120
Bergwerksmaschinen, Betriebskraft 127
Bergwerkswasserhaltungen 142
Berufseignung 8
Berufserkrankungen 7
Berührungsschutz 5, 64
— von Schalttafelklemmen 70
Berührungsschutzfassung 61, 62
Beryllium, Gewinnung 164
Betonkanäle für Fernmeldeleitungen 191
Betriebskontrolle 93
Betriebskurven, Untersuchung 94
Betriebssicherheit 4, 77
Betriebssignale 216
Betriebsüberwachungsgeräte, el. 216
Betriebsunfälle 7
Bewegungsbilder, Übertragung 187
Bildfunkversuche 187
Bildtelegraphen 174, 187
—, Verstärkung 187
Bildtelegraphenlinien 187, 188
Bildungswesen 1
Blankglühöfen, Verbesserung 149
—, Verbrauch 152
Blatthaller 202, 212
Blechschere 132
Blei mit 1 vH Antimon 170
Blei-Zink-Akkumulator 160
Bleiakkumulator 160
Bleiche, el. 164
Bleierkrankungen 2
Bleigefahr 7
Bleiglanzdetektor 183
Bleikabel in Starkstromanlagen 10
Bleimantel, Brüchigwerden 170
—, Zerstörung 170
Bleimantellegierungen 51
Bleisuperoxyd-Kupferelement 158
Bleivergiftung, chronische 7
Blindleistung, Messung 224
Blindleistungsgeneratoren, asynchrone 21
Blindstromverrechnung 87
Blindverbrauch, Definition und Messung 232
Blindverbrauchsmessung 231
Blinklampe 219
Blitz, Natur 253
—, Wirkung auf el. Leitungen 254
Blitzableiter, elektrolytische 254
Blitzableitermeßbrücken 253
Blitzschlag 71
— in eine Freiluftölschalter-Gruppe 69
— in Ölschalter 254
—, indirekte, in Leitungen 254
Blitzschutz 254
— von Gebäuden mit Sprengstoffen 254
— von Öllagern 254
— von Öltanks 254
— von Überlandnetzen 254
— einer Überlandleitung 254
Blitzschutzvorrichtungen 254
Blockfundamente 58
Blockiereinrichtung, Fördermaschine 127
Blockkondensatoren mit Luftdielektrikum 182
Blocksysteme 214
—, Verbreitung in Amerika 215
Bockkäfer, Bekämpfung 170
Bockkran 139
Bogen, el., Thermoionentheorie 247
Bogenlampe 110
— mit Wolframelektrode 110
Bohner 145
Bohrer, el. 129
Bohrmaschinen 131
Brandgefahr 3
Brandverhütung 6, 7
Brauerei, el. Ausrüstung 136
Braunkohlenfeuerung 90
Braunsche Röhre 222
Braunsteinelemente 158, 159
Bremsvorrichtung, selbsttätige 214
Brennstoffe 89
Briefpostuntergrundbahn 119
Bronze, Schmelzen 166
Bronzeabfälle, elektrolytische Raffination 166
Bruchlochwicklungen 16
Buchholzschutz 31
Bügeleisen, el., Arbeitsvorgang 149
— von Stotz 151
—, Vergleich zwischen Elektrizität und Gas 149
Bühnenbeleuchtung 109
Bürstenübergangswiderstand 19, 33
Büschellicht, Bilanz 247

Carboskop 218
CCI-Tagungen 190
Charakterograph 198, 220
Chinhydronelektrode 238
Chloralkalielektrolyse 165, 166
Chloralkaliindustrie 164
Chrom, galv. gewonnen 161
Chromnickelheizleiter, Prüfverfahren 149
Chromniederschlag 161
—, spiegelnder 161
Chromsäurebad, galv. 161
Chromsäureelemente 158
CO_2-Messer 218
Codebücher 173
cos φ, Zuschläge 231
Creedscher Spring-Apparat 172

Dachantenne, Recht des Mieters 10
Dachbinder, genietete und geschweißte 146
Dachschindeln, Verkupfern 162
Dakos-Klemme 62
Dampfdruck 90
Dampfkessel 90
—, Betriebsüberwachung 218
Dampfkraftwerk mit günstigstem Wirkungsgrad 77
Dämpfung in Sendung und Empfangskreis 187
Dauermagnete 236
Degea-Stecker 63
Demonstrationssender für 6-m-Welle 185
Depolarisatoren 158
Detektortheorie 183
Detektorwirkung 183
Diamagnetismus 233, 234
Diamant, Dübelschelle 62
Diathermiestrom 249
Diathermietechnik 250
Diebstahl elektr. Energie 10
Dielektrikum 244
—, Anomalien 244
—, Erforschung 47
—, Inhomogenitäten 50
—, Koronaentladung 47
—, Leitfähigkeit 244
—, Polarisation 243
—, Stromleitung 47
—, Theorie 47
Dieselmotor 89
— als Spitzenleistungsmaschine 89
— als Momentreserve 78
Differential- und Überlastungsschutz 74
Differentialrelais 74
Differentialschutz 74
Diplomingenieure für Fernmeldetechnik 1
Doppelgitterröhren 197, 201
—, Batterieersparnis 182
Doppelkäfigmotoren 24
Doppelkonus-Lautsprecher 212
Doppelleitungen, Beeinflussung 55
Doppeltarif 86
Doppeltarifzähler 232
Dosenschalter 63
Dosismessung 251
Dosiszähler 251
Drahtseilbahn, Bürgenstoek 141
Drahtverbindungen mit hoher Zugfestigkeit 61
Dreh-Trennschalter für Freiluft 67
Drehbank, el. angetrieb. 131
Drehbühne 142
Drehfeld, el., Eigenschaften 241
Drehfeldrichtungsbestimmung 228
Drehgeschwindigkeit, Reglung 34
Drehmoment, Bestimmung 221, 230
Drehmomente bei Kurzschlüssen von Generatoren 33
Drehmomentmesser 231
Drehschalter 63
Drehschalterautomat 64
Drehspulengalvanometer, thermokraftfreies 227
Drehstromerregermaschinen, eigenerregte 36
—, getrennte 24
Drehstrom-Generator, synchroner 15
—-Hochspannungsanlagen, Leistungsmessung bei Erdschluß 222
—-Nebenschluß-Motor 26
—, Umwandlung 29
Drehstromleistungsmessung 222
Drehstrommaschine mit Wendepolkommutierung 26
Drehstrommotor in Bohrlöchern 23
—, großer, verlustlose Reglung 35
—, Regelsätze 35
Drehstromserienmotor 26
Drehstromsystem, Ungleichförmigkeitsgrad 39
Drehstromtransformator, zusätzlicher Kraftfluß 29
Drehstromzähler 232
—, Eichung 230
—, Prüfung 230
Drehzahlreglung 24, 37
Dreiphasendrehstromzähler 228
Dreiphasensystem, Gleichgewicht 29
Dreiphasentransformator, dritte Oberschwingung 29
Dreiröhrenreflexempfänger 209
Droschken, el., durch Nachtabnahme günstig 85
Drossel zur Begrenzung des Kurzschlusses 32
Drosselspulen, Berechnung 30
—, eisenlose 31
Druckerei 134
Druckerhöhungspumpen 143
Druckformen, galv. hergestellte 163
Druckknopfmomentschalter 63
Druckknopfsteuerung 155
Druckluftbremse 155
Druckmaschinenantriebe 135
Druckmeßgerät, el. 218
Drucktelegraph für unbelastete Seekabel 172
Dunkelraum, Faradayscher 247
Duplexverfahren 172
Durchflußpyrometer 219
Durchhang 54
— von Leitungen mit Abspannketten 56
—, Messung 55
Durchschlag, elektr. 244
—, —, Theorien 244
—, —, Wesen 47
Durchschlagsfestigkeit 48
—, Messung 223
Durchschlagsspannung 245, 247
Durchschlagsverzug, Meßmethode 223
Dynatron-Schwingungen 200

Echoerscheinungen 177
Echolot 216
Echosperre 194
Effekt, photo-el., Alkalizellen 248
Effektivwert asymmetrischer Sinusströme 222
Ehma-Schlitzklemme 62
Eicheinrichtung zur Überwachung von Relais 221
— f. Zähler, selbsttätige 230
Eichkreise für Fernsprechübertragung 194
Eichstandgerät für Röntgenstrahlen 251
Eichzähler 231
—, Zeitbestimmung 231
Eigenerzeugung oder Fremdstrombezug 76, 77
Eimer-Kettenbagger 141
Einankerumformer 27, 28
—, Außertrittfallen 35
— bei Kurzschlüssen im Hochspannungsnetz 35
—, Rundfeuer 27
—, Spannungsreglung 28
—, Steuerung 92
—, Wendepole 28
Einbruchsmelder 216
Einheiten, el. 220
—, lichttechnische 236
—, Wattré 232
Einheitsapparat, telegraph. 174
Einheitsschalter 63
Einheitsverstärker 195
Einheitszähler 229, 230
Einheitszählertafel 231
Einkesselschalter 65
Einleiterkabel 51, 53
—, Verluste im Bleimantel 52
Einmannwagen 118
Einphasen-Kommutatormotor, Kommutierungsspannung 25
—-Repulsionsmotor 25
Einphasenmotor 23
—, Anlaßmethoden 34
— f. Lokomotiven 25
Einphasenöfen 164
Einphasenwechselstromzähler 232
Einzel- oder (und) Gruppenantrieb 126 131
Eisen, Reinigung 163
—, Schutz gegen Rosten 164
Eisenbahn-Fernsprechanlagen 215
—-Fernsprechnetz 215
—-Sicherungsanlagen 215
—-Sicherungswesen 214
— —, Entwicklung 215
—-Telegraphenanlagen 215
Eisenbahnbeleuchtung 109
Eisenbahnbetrieb, Wähleranlagen 205
Eisenbahnschienen zu Schwellen verschweißt 147
Eisenbahnsignale, automatische 215
—, Beleuchtung 215
Eisenbetonmasten 57
Eisendraht, verzinkter für Freileitungen 55
Eisendrosseln zur Steuerung 178
Eisengittermaste 57
Eisengleichrichter 26
Eisenhüttenindustrie 157
Eisenkonstruktionen, geschweißte 146
Eisenmanganlegierungen 235
Eisennickellegierungen für Übertragerkerne 202
Eisenverluste, zusätzliche in Drehstromasynchronmotoren 33
Eisenverlustwinkel 235
—, Messung 222
Eismaschine 145
Electroxa (Autouhr) 217
Elektrisierung d. franz. Eisenbahnen 111
— Irlands 101
Elektrizität, atmosphärische 253
Elektrizitätserregung 247
Elektrizitätsgesetze, englische 10, 81
Elektrizitätsleitung 246, 247
Elektrizitätsstatistik 86
Elektrizitätsversorgung 95
—, Entwicklung 76
Elektrizitätsversorgung der Länder
Deutsch-Oesterreich 105
Deutschland 104
England 105
Großbritannien 100
Japan 106
Rumänien 106
Rußland 105
Schweden 105
Schweiz 105
in Süd-Afrika 101
Vereinigte Staaten 106
—, Statistik 104
Elektrizitätswerke (allgemein), Belastungsfaktor 87
—, Haftpflicht 9
—, Leistungsfaktor 87
—, Rechtsschutz 9
—, strafrechtlicher Schutz 9
—, Nachrichtenmittel, Vergleich 213
— s. a. Kraftwerke
Elektrizitätswesen in Rußland 101
Elektrizitätswirtschaft 76
—, Statistik
Afrika 84
Asien 84
Australien 84
Balkan-Länder 80
Bayern 80
Belgien 81
China 84
Deutsch-Oesterreich 80
Deutschland 79
England und Irland 81

Frankreich 81
Holland 81
Italien 81
Japan 84
Kanada 83
Neuseeland 84
Nordische Staaten 82
Palästina 84
Rußland 82
Schweiz 81
Spanien 81
Tschechoslowakei 80
Türkei 84
Ungarn 80
Vereinigte Staaten 83
Elektrizitäts-Wirtschaftsrat 79
Elektrizitätszähler 228; s. a. Zähler
Elektroakustik 207
Elektro-Backöfen 154
—-Continova-Uhr 217
—-Grammophon 201
—-Lötkolben 146
—-Ökonom, Kochplatte mit Isolierhaube und Ausschalter 151
—-Stapel-Karren 123
Elektrobiologie 249
Elektrochemie, Anwendungen 161
—, wissenschaftlicher Teil 238
Elektrochemische Verbindungen 166
— Verfahren 166
Elektrode 165, 238
—, Abdichtung 164
— aus Blech oder Draht 167
—, Einfluß auf das Schweißergebnis 147
— aus flachen Rippen 167
—, kontinuierlich arbeitende 165
—, Reglung 165
— nach Söderberg 168
— mit herausgebogenen Zacken 167
Elektrodiagnostik 249
Elektroesse 153
Elektrofilter 156, 157
—, Physik 157
—, Theorie 211
Elektrofilteranlagen 218
—, Strombegrenzung 157
Elektrofilterung 156, 157
Elektrokarren 123, 141
— mit Hubvorrichtung 123
Elektrokessel 154
Elektrokultur 139
Elektrolyse 239
Elektrolyt aus gepulvertem Chromerz 161
Elektrolyte, Theorie 246
Elektrolytzink, Erzeugung 166
Elektromagnet 32
—, großer 236
Elektromaschinen 14
—, Abstellen 34
—, Betrieb 34, 35
—, Erwärmung 16
—, Explosionsschutz 18
—, Feuersgefahr 18
—, geschlossene, Bestimmung der Verluste 33
— mit und ohne Kommutator 19
—, Kühlung 18
—, Leistungsmessung 33
—, Lüftung 18
—, magnet. Feld 15
—, Messungen 32
—, Parallelbetrieb 36
—, Verluste 16
—, wasserstoffgekühlte, Dichtung 17
— ohne und mit Wendepolen 19
—, Wicklungen 16
— für Widerstand- und Lichtbogenschweißung 148
Elektromaschinenbau 14
—, Entwicklung 14
Elektrometallurgie 164
Elektrometer 227
— zu industriellen Messungen 222
Elektromobile 122
—, Fahrbereich 122
—, Ladeeinrichtung 122
Elektromotor, asynchroner, Eisenverluste 22
— für aussetzenden Betrieb 19
—, Betriebsverhältnisse 84
—, Temperaturmessung 22
Elektronenausbeute, große 196
Elektronenaustrittsarbeit 196
Elektronenemission 195, 196
— für thorierte Wolframdrähte 196
Elektronengleichrichter 27
Elektronenröhren 27, 195
—, Aufzeichnung der Charakteristik 220
—, Bau 196
— als Drosselspule und Filter 201
—, Gasreste, Bestimmung 198
— für Meßzwecke 226
— als Relais, Kontaktmacher und Steuerorgan 201
—, Vorgänge 199
Elektronenschalen 234
Elektroöfen 164
— i. d. Eisengießerei 165
— im Eisenhüttenbetrieb 164
— für Nichteisenmetalle 165
Elektrophysik 245
Elektropolitik 76
Elektropost 141
Elektropumpen 138
Elektroschalldose 212
Elektroschlepper 123
— f. Kehrricht-Abfuhr 122
Elektroschraubenzieher 132, 146
Elektroschweißen, Gesundheitsschädigungen 3
Elektrosilage 138
Elektrostahl 164
Elektrostahlofen 164
Elektrostatik 245
Elektrotechnik, theoretische 240
Elektrotherapie 249
Elektrothermische Verfahren 167
Elektrowagen als Kleindroschke 122
Elektrowärme, Anwendungsgebiet 152
— auf Messen u. Fachausstellungen 149
— zum Trocknen von Früchten, von Gummi 139
Elektrowerkzeuge 10, 132, 145
Elemente, galv. 158
—, —, Bewertung und Prüfung 11
—, — flache 159
—, —, Zusatz von Wasserglas 158
Elinvar (Eisen-Nickel) 235
Elmoluftpumpe 143
Elozug 145
Emaille 48
Empfänger, drahtlose 182
—, —, Kopplung 182
—, —, Meßapparatur 182
—, —, richtungsloser 184
—, —, Speisung 185
Empfängerröhren, Netzheizung 211
—, neuere, deutsche 196
Empfangsanlage, durch Uhrwerk einstellbare 209
Empfangslautstärke, Messung 225
Empfangsüberwachungsgerät 209
Endnetzwerk 189, 244
Endröhren 197
Endtemperatur 16
Endverschlüsse, Normung 171
Endverstärker, Hauptfehler 200
Endverzweiger, Normung 171
Energiegewinnung aus der Wärme des Meereswassers 88
Entladung, el., hydrauliches Modell 246
— in e. verdünnten Gas, Theorie 247
Entladungscharakteristiken von Röhren 247
Entmagnetisierungsfaktor 236
Entregung, motorische 35
Entteerung, el. 157
Entzerrer für Fernsprechverstärker 194
Erde, verlustfreie 178
Erdfeld, Vertikalkomponente 234
Erdgas 89
Erdgasquelle 89
Erdinneres, Erforschung 180, 219
Erdmagnetismus 253
Erdpotential 253
Erdschluß-Anzeige- u. Meßeinrichtung 6
Erdschlußanzeiger 94
Erdschlußdifferentialschutz 74
Erdschlußgefahr el. Bäder 249
Erdschlußkontrolle mit dem Asymmeter 222
Erdschlußprüfeinrichtung 219
Erdschlußrelais mit Selektivität 73
Erdschlußschutz 73, 74
Erdseil, Schutzwert 55, 60
—, Wirkung 254
Erdstrom 253
Erdstromstörungen 253
Erdung 75
Erdungsklemme 62
Erdungsmesser 75, 253
Erdungsschaltkasten 75
Erdungsstange 6
Erdungsstift 6
Erdungswiderstände, Messung 223
Erdwärme als Kraftquelle 89
Erdwiderstand 75
—, Meßeinrichtung 173
Erfinderschutz 9
Erregermaschine, eigenerregte 25
—, fremderregte 24
—, schnell ansprechende 19
Erscheinungen, licht-el. 247/8
Erschütterungsmesser 219
Erste Hilfe 4, 8
Erwärmung, Berechnung 33
— von Leitern, Berechnung 73
Erzlager, Aufsuchen 219
Erzminen, kanad., Kraftbedarf 127
Experimental-Institut in Moskau 221

Fabrikbeleuchtung 108
Fachausbildung 1
Fading 177
Fahrbühne 142
Fahrdraht, Norm 10
Fähre, diesel-el. betrieben 125
Fahrleitungen für Hebezeuge u. Transportgeräte 11
Fahrschautafeln 215
Fahrtregler für el. Fördermaschinen 128
Fahrzeuge, el. 111
— mit eigenem Stromerzeuger 121
— mit eigener Stromquelle 122
— mit Stromzuführung 111
Falzlautsprecher 212
Farb- u. Formlichtsignale 215
Farbenbestimmung 237
Farbenentferner 154
Farbenphotometrie 237
Farbensehen 107
Faserstoffe zur Isolierung 48
Fassungen, berührungssichere 110
Fe-Gleichrichter 26
Fehleranzeiger für Kabel u. Freileitung 225
Fehlerort an Hochspannungskabeln 225
Fehlerschutz 73
Fehlschaltungen bei Zählern 229
Feld, elektromagn., Drahtwellen 176
—, — in ferromagn. Körpern 241
—, magnet., Messung mit der Wismutspirale 223
—, elektrodynam. 242
—, quasistationär 242
—, stationär 242
—, statisches 242
Feldberegnung 138
Feldspulen, Rechentafel 16/17

Feldstärke, Formeln 175
—, el., Meßgeräte 177
Feldstärkemessungen 174, 176, 224
— während der Sonnenfinsternis 176
Feldverteilung e. Magnets, Messung 229
Fernamt Berlin 204
-Rotterdam 204
Fernämter, Anpassung an den SA-Betrieb 204
Fernanzeige von Flüssigkeitshöhen 218
Fernanzeigeapparate 217
Fernbahnen, el. Betrieb 111
Fernbedienung von Schaltern im el. Bahnbetrieb mit HF-Strömen 214
Fernbetrieb, Bekämpfung störender Einflüsse 204
Fernheizwerke 95
Fernkabel 190
—, Anlagen
Appenweier-Straßburg 193
Bellinzona-Lugano-Chiasso 193
Chicago-Seattle 193
Emden-Azoren 171
englische 204
Europa-Indien 204
Linz-Salzburg-Innsbruck-Bludenz-Oberriethe 194
New York-San Franzisko 204
österreichische 204
Paris-Bordeaux 193
Paris-Nancy-Basel 193
Paris-Rouen-Le Havre 193
Paris-Straßburg 170
Paris-Straßburg-Basel 193
spanische 204
Stockholm-Malmö 194
Stockholm-Norrköping 194
tschechoslowakische 204
Wien-Agram 194
Wien-Budapest 194, 195
Wien-Lundenburg 194
Wien-Passau 194
Wien-Passau-Nürnberg 193
—, Knotenpunkt 194
—, Pupinisierung 193
— für Rundfunkdarbietungen 194
Fernkabelnetz 189, 191
—, deutsches, Vergrößerung 201
—, europäisches 193
Fernkabeltelephonie, Theorie 189
Fernleitungen, Besetztfälle 205
—, Störungen 205
Fernlenkversuche, drahtlose 186
Fernmeldeanlagen einer Großbank 206
Fernmeldeleitungen, Vorschriften 44
Fernmelde-Spannungssicherungen 202
— -Stromsicherungen 202
Fernmeldetechnik, Meßinstrumente 190
Fernmeldewesen der deutschen Reichsbahn 215
Fernmeßapparate 217
Fernmessung 229
Fernrohrlinsen, Herstellung 153
Fernschalter 63
Fernsehapparate 174
Fernsehen 188
Fernseher von Baird 174
— von Belin 174
Fernsignal für Straßenbahn 91
Fernsprechämter mit Handbetrieb 203
— — Anlagen
Everett, Wash. 203
Fleurus-Paris 203
Köln 203
— — Gesellschaftsleitungen 203
— — Stromversorgung 205
— mit Wählerbetrieb 203
— — Anlagen
Angora 203
Berlin 203
Brasilien 203
Brighton 203
Dänemark 203
Deutschland 203
Holland 203
London 203
London (Hafen) 203
London (Holborn) 203
Neuseeland 203
Paris 203
Sheffield 203
Zürich 203
— —, Bescheidleitungen 203
— —, Betrieb 203
— —, Halbautosender 203
— —, Kleinautomaten 203
— —, Nummernwahl 203
— —, Schnellverkehr 203
— —, Schrittschaltsysteme 203
— —, Speicherung 203
— —, Sperrung von Anschlüssen 203
— —, Stromstoßverhältnis 203
— —, Überwachung mit Farbschreibern 203
— —, Umlegung von Anschlüssen 203
— —, Wählerberechnung 203
— —, Zwischenstellen 205
— mit Wählerverteilung 204
Fernsprechanlagen, Bewertung 206
— in erdbebengefährlichen Gebieten 205
Fernsprechanschlußkabel, Bleimantel 170
Fernsprech-Ausbildungsschule 205
Fernsprechbetrieb 201
— -Betriebsfragen 204
Fernsprecheichkreis 220
Fernsprecher für Garagen 206
— im Grubenbetrieb 206
— für Gasthöfe 206
— für Überlandkraftanlagen 206
— bei den Überschwemmungen des Mississippi 206
—, Weltstatistik 206
— -Fernverkehr 204
Fernsprechgebühren, Pfändung 10
— -Hauptverteiler 205
Fernsprechkabel (s. a. Fernkabel)
Bern-Lausanne 204
englisch-französisches 171
London-Glasgow 193
Paris-Rouen-Le-Havre 170
—, Dämpfungsmessung 224
—, Eigenschaften 189
Fernsprechleitung, Übertragungsmaß in nat. Log. 220
—, Dämpfung u. Wellenwiderstand 189
Fernsprechlinien, amerikan. und europäische 204
Fernsprechluftkabel, Aufhängung 170
— -Nebenstellen 205
Fernsprechordnung, neue 201
Fernsprechrecht 9
Fernsprech-SA-Anlagen, Störungssucher 205
Fernsprechschnellverkehr 204
—, Paris 204
Fernsprech-Seebleikabel, Beschädigung 171
Fernsprechseekabel,
deutsch-dänische 193
deutsch-schwedisches 171
engl.-franz. 194
—, pupinisiert 170
Fernsprech-Stadtnetze, Planung 205
— -Störungen 191, 205
—, —, Schutzmaßnahmen 191
— - und Telegraphenlinie, transkontinentale 193
Fernsprechtarif, neuer 201
—, deutscher, Änderung 206
—, deutscher und amerikanischer 206
—, schwedischer 206
—, Vergleichung 206
Fernsprechübertrager, Ausnutzung 189
Fernsprechübertragung Berlin und Buenos-Aires 208
Fernsprechverbindungen England mit dem Festland 194
Fernsprechvereinigung, europäische 192
Fernsprechverkehr 204
—, internationaler 194
—, europ., Tarifbildung 195
—, Danzig-London 194
—, London-Stockholm 194
—, Oslo-London 194
— in Oesterreich 174
—, Norwegen-Schweiz 195
— und Wahrscheinlichkeitsrechnung 202
Fernsprech-Verkehrsüberwachung in Amsterdam 204
Fernsprechverstärker 195
Fernsprechweitverkehr, Apparate 194, 195
—, Fortschritte 193
—, gegenwärtiger Stand 195
—, internationaler 195
—, transkontinentaler 194
Fernsprechwesen 189; s. a. Telegraphen- und Fernsprechwesen
— in Australien 174
—, Entwicklung 189
—, Störungen 189
—, Zukunftsaufgaben 204
Fernsteuerung 155
—, drahtlose 181
—, Straßenbeleuchtung 43
Fernthermometer 217
Fernübertragung 94, 229
Fernwellenmessung 184
Ferrolegierungen 164, 165
Féry-Akkumulator 160
Féryelement 158
Festigkeit geschweißter Rohre 147
Feuerlöschmittel 92
Feuermelder 216
Feuerselbstschutz 6
Feuerungstechnik 76
Filter, akustisches, Theorie 192
Fingerhutkammer 251
Flachspule, Eigenfrequenz 225, 243
Flammenrohrkessel 90
Flaschenreinigungsmaschine 144
Flaschenzüge 139, 145
Fleischkonservierung 136
Fliegenvertilgung 138
Fliehkraftriemenscheiben 24, 34
Fließarbeit, Betriebsschutz 5
Flugfunkstelle bei Saint-Hubert 181
Flughafen-Funkstelle bei Hof 181
Flughafenbeleuchtung 109
Flugplatzbeleuchtung 109
Flugstaub, metallhaltiger 157
Flugverkehr 186
Flugzeugantenne, Empfang 180
Flugzeugverkehr 216
Flußeisen 165
Flüssigkeiten, dielektr. Aufladung 244
Flußstahl, geschweißter 21
Flußstahlteile, geschweißte 23
Flutkraftwerk am Severn 88
Flyer 132
Förderbänder 140
Förderketten 140
Förderkorb-Fangvorrichtungen 128
Fördermaschinen 127
Form- und Lichtsignale 215
Frachtschiff, diesel-el. betrieben 125
Freibeleuchtung 108
Freileitung und Kabel 40
Freileitungen 169
—, Gefährdung durch Gewitter 60
—, Induktivität 55
—, Leiterabstand 56
—, mechanische Berechnung 56
—, Rauhreif 56
—, Sicherheitsgrade 58
—, Spannung und Durchhang 170
—, Spannungsabfall 55

Freileitungen, für Starkstrom 54
—, durch Stromwärme eistrei 56
—, Überwachung 60
—, Vorschriften 12, 54
—, wirtschaftliche Spannweite 56
Freileitungsbau, Sicherheitsgrad 54
Freileitungsisolatoren, Beregnungsdauer 59
Freileitungsnetze, Spannungsregulierung 93
Freileitungsnormen in Schweden 13
Freileitungsvorschriften in England 54
Freiluftanlagen, Normung 12
Freiluftölschalter 66
Freiluftstation für 50 kV 70
Freilufttrennschalter für Höchstspannungen 67
Freiluftwerke 93
—, Nachtbeleuchtung 93
Frenotronröhre 197
Frequenz, Fernmessung 224
—, Gleichhaltung 179
—, Messung 224
—, Vereinheitlichung 78
Frequenzfilter 243
Frequenzkegelkondensator 213
Frequenzkurven, Aufnahme 190
Frequenzmeßbrücke 221
Frequenzmesser, Störungen 225
Frequenzmessungen 225
Frequenznormale 185
Frequenzsteuerung 184
— durch Quarz 179
Frequenzumformeranlage 79
Frequenzvervielfachung 178
Frequenzwandler 28
Frostschutz für Wasserleitungen 154
Fruchtkonservierung 136
Führersitzkarren 123
Führerstandssignale (Lokomotive) 215
Fundamentalsätze, el.-magn. 245
Fünfröhrengerät 210
Funkausrüstung eines Dampfers 181
— der Flugzeuge 181
— des Luftschiffs Norge 181
— von Rettungsbooten 181
Funkausstellung 1927 213
Funkenblitzableiter 254
Funkengesetz 247
Funkenkonstante, Toeplersche 244
—, Bestimmung 247
Funkenspannung 247
Funkenstrecke, bestrahlt mit ultraviol. Licht 247
Funkenverzögerung, Messung 247
Funkfernsprechverbindungen 194
Funkkonferenz 186
Funkleuchttürme 186
Funkpeiler, tragbare 187
Funkpeilung 186
Funkrecht 9
Funksender, Messungen 174
Funkstellen (Rfk=Rundfunk) 181
Brazzaville 181
Darmstadt (Rfk) 208
Deutschland (Rfk) 208
Japan (Rfk) 208
Karlsborg (Rfk), Messungen 176
Kootwijk 181
Königswusterhausen 181
Lafayette 181
Langenberg (Rfk) 181
London (Rfk), Messungen 176
Norddeich 181
San Paolo 181
Prag (Rfk) 208
Rheinlandsender (Rfk) 181
Stuttgart-Degerloch (Rfk) 181
Torre Nova bei Rom 181
Tschechoslowakei (Rfk) 208
— für lange Wellen 181
Funktelegraphie 174
—, gerichtete 186
—, Störungen 253
Funktelephonie 207
Funktionen, hyperbolische, für d. Berechnung v. Spanng., Strom u. Impedanz 171
Funkverkehr 181
europäischer 186
österreichischer 174, 181
—, Entwicklung 207
Funkwesen, deutsches 186
französ. 186
Fürsorge, soziale 7
Fußbodenheizung 152
Futterdämpfer 138, 154
Futterkocher 85

Galvanisationsgleichstrom 249
Galvanometer 227
—, Empfindlichkeit 227
Galvanotechnik 161
—, Nachbehandlung 162
— bei hoher Stromdichte 163
Garagenluftpumpe 143
Gas als Isolator 30
Gasanzünder, el. 155
Gasentladungsröhren 110
Gasindustrie 157
Gasreiniger, elektr. 157
Gasreinigung, el. 156, 157
Gebäude mit el. geschweißten Eisenteilen 147
Gebäudeanleuchtung 109
Gebäudeumspannwerke 93
Gefahrmelder 75
Gegeninduktivität zweier Kreise 242
Gegentakt-Niederfrequenzverstärkung 209
Gegentaktschaltung, symmetrische 182
Gegentaktverstärker 212
Geheimtelegraphie 208
—, drahtlose 185
Gehörschutz 202
Generator, thermoel., zur Erzeugung von El. 248
Generatorbrand 92
Generatoren für elektrolyt. Zwecke 19
—, Schnellerregung 20
Geräte für Küche und Haus 151
Geräuschmesser 216
Gesamtverbrauch mehr. Abnehmer, Messung 229
Gesamtwirtschaftlichkeit der städt. El.-Werke 77
Gesprächszähler 202
Gestänge 56
Gesteinbohrmaschine, el. betrieb. 127
Gesteine, natürliche, als Isolierstoffe 48
Gesteinstaubstreuwagen 129
Getreide-Förderanlage 140
Gewerbe, el. Betrieb 126
Gewitter, el. Erscheinungen 254
—, magnetisches 253
Gewitteraufnahme 253
Gewitterbeobachtg. in Japan 253
Gewitterherde 253
Gewitterüberspannungsschutz 254
Gewitterzugstraßen 253
Gezeitenkraftwerk Edmouth 88
Frankreich 88
Gichtgasentstaubung 157
Gießereikran 139
Gitter-Glimm-Relais 201
Gittermasten, Konstruktion 57
—, Torsionssicherheit 57
Gitterstrommeß.nethode 198
Gittervorspannung 200
Glanz, Bestimmung 237
Glas, Durchbruch 245
Gläser, lichtstreuende 110
Glasgleichrichter 26
Glashütte m. el. Öfen 153
Glasindustrie 135
Gleich- und Drehstrom 77
Gleichgewichtspotentiale 239
Gleichlauf von Wellen 155
Gleichrichter 26, 160
—, Blindleistungsverbrauch 27
—, elektrolytische 27, 211
— mit Hg-Strahl 28
—, Leistungsmessung 228
—, umlaufende Bürsten 28
—, Wirkung 246
Gleichrichteranlage 92
—, bedienungslose 93
—, fahrbare 53
Gleichrichter-Umformerwerk 93
Gleichrichtung 183, 199
Gleichstrom- oder Drehstrommotor 131
— von vielfacher Spannung der Wechselstromquelle 28
—-Walzmotoren 130
Gleichstromgeneratoren für Elektrolyse 14
Gleichstromhilfspol-Maschinen 19
Gleichstrommaschine 18
—, Fortschritte 19
—, große 18
—, kompoundierte 18
Gleichstrommotor, geschlossener, ventilierter 14
— für hohe Spannungen 19
—, schrittweise bewegter 19
Gleichstromrelais für Einankerumformer 74
Gleichstromverstärkung 201
Gleichstromwendung 16
Gleichwellenrundfunk 209
Glimmer 48
—, spez. Widerstand 244
Glimmgleichrichter 211
Glimmlampe 62, 202
—, Anwendung i. Rundfunk 213
— für Meßzwecke 226
— als Telegraphierempfänger 172
Glimmring, Theorie 244
Glimmröhre 73
Glimmschutz 72
Glimmsicherungen als Schutz der Niederspannungsnetze 73
Glimmverluste 72
Glocken 110
—, lichtstreuende 110
Glühelektrische Erscheinungen 247
Glühkathodengleichrichter 27, 196
—, gasgefüllte 211
Glühlampen 110
—, Ausnutzung 110
—, gasgefüllte als Subnormale 237
—, Lebensdauer 110
—, Messungsergebnisse 110
—, Schwärzung 110
Glühlampenfassungen, Berührungsschutz 11
Glühlampenkolben, Herstellung 110
Glühöfen 153, 164
Glyptal (Isolierstoff) 48
Grammophonplatten, el. Aufnahme 192
Graphit, el. gewonnen 167
— in Elementen 159
Graphitelektroden 165
Graphitierung, el. 165
Grauguß 164
—, Erzeugung 165
Greifer 139
Grenzstrahlen 252
Grenzstrahlentherapie 252
Großdieselmaschinen 78
Großkraftübertragung 38
Großkraftwerke, gekoppelte 39
Großküchen 151
—, Stromverbrauch 151
Großleistungsröhren 197
Großschalter 64
Großtransformator, Aufbau 30
—, fünfschenkliger 29
—, Kühlverfahren 31
—, Verhalten 32
Grubenarmaturen, explosionssichere 110

Grubenbahnen, el. 129
Grubenkompressor, el. betr. 129
Grubenlokomotiven 120
— mit Akkum. 123
Grubensicherheitslampe 7
Grundgebühr f. Stromverbrauch 232
Grundgebührentarif in Berlin 79, 86
Grundgesetze, el.-dynamische 245
Grundgleichungen der Elektrizität 243
Grundgrößen, magnetische 233
Grundwasserabsenkung 142
Gummi 47
— für Unterseekabel 47
Gummialterungsprüfung 50
Gummifabriken 135
Gummischlauchleitungen 45
—, f. Schlagwettergruben 129
Guß, schmiedbarer 164
Gußeisen 165
—, Ersatz durch geschweißte Konstruktionen 17
— und Stahlguß für große Gußstücke 17
—, Stahlguß und Stahl, Eigenschaften 17
Güterzugs-Umformerlokomotive 120
Güterzugslokomotive 119
der New-Yorker Zentralbahn 120
f. Paris-Lyon-Mittelmeer 120
der Schweizer Bundesbahnen 120
Guttapercha 47
—, diel. Verluste 246
Gyrorektor 216
Gyroskop 156

H-Einheit f. Röntgenstrahlen 251
Halbleiter, Verwendung für Stromkreise 216
Halbwertschicht 251
Hall-Effekt für Gleichrichter 246
Hallenbau, Vorteil 69
Hammer, el. betrieb 146
—, elektropneumatischer 132
Handapparat mit drei Wicklungen 202
Handbohrmaschine 132, 146
Handelsschiffe, el. Anlagen 124
Handhammer, el. betr. 146
Hängebankanzeiger 127, 216
Harmonische der Grundfrequenz, Erzeugung 224
— eines Wechselstromes, Messung 222
—, höhere, Messung 33
Härteöfen 153
Hartkupferdrähte 45
Hartpapier 48
Harzschmelzkessel 153
Hauptschacht-Fördermaschine 128
Haus der Technik, Essen 2
Hausanschlußkästen 63
Hausanschlußschutzkasten 62
Hausgeräte, el. 144
Haushaltungsgeräte 145
—, Wirkungsgrad und Temperaturkurven 149
Haushaltmaschinen 144
Haushaltmotoren, Anforderungen 18
Haush ltstrom 85
Haushaltstarif 232
Hausinstallation, Vorschriften 13
Hausmolkerei 138
Hausnummerschilder, Beleuchtung 108
Hauszentralen, wirtschaftliche Betriebsführung 76
Haut, Verhalten bei Lichtbestrahlung 250
—, Rötungsgrad bei versch. Strahlenqualitäten 251
Hauterythem, Rötung mit wachsender Dosis 251
Hautwirkung 235
Heavisideschicht 177
Hebellinienwähler 205
Hebelschalter 63
Hebezeuge 139
Heimbeleuchtung 108
Heising-Tel.-Schaltung 209
Heißeisen-Schlittensäge 131
Heißwasserbereitung 151, 152
Heißwasserspeicher, Bewertung 149
—, Versuche und Prüfung 149
Heizbatterien 213
Heizeinrichtungen 125
Heizgeräte für den Hausbedarf 150
—, häusliche, Statistik 150
Heizkörper 150
—, Berechnung 150
—, el., Bestandteile 150
Heizleitertemperaturen, Messung 149
Heizstrom, Einfluß auf Belastungsfaktor und -spitze 149
Heizung von Mistbeeten 139
— öffentlicher Gebäude 84
Heizwerke 95
Heterodyne-Wellenmesser 225
Heutrocknen 138
Hewlettisolatoren 59
Hg-Gleichrichter 26, 29
—, Anodenstrom 30
—, selbsttätige Zündung 26
—, Spannungsabfall 26
—-Groß-Gleichrichter, Parallelbetrieb 26, 92
Hilfe, erste 4, 8
Hilfspolmotoren 19
Hobelmaschinen 135
Hoch- oder Niederspannungsmotoren 126
Hochdruckdampf 89, 91
—-anlage 98
—-kessel 90
Hochfrequenz 183, 248
—, absolute Messung 224
—-Behandlung, medizin. 250
—-Induktionsöfen 164, 165
—-Laboratorium 183
—-Oszillograph 183
—-Felder 243
—-Generatoren 21
—-—, selbsttätige Gleichhaltung der Drehzahl 34
—-Meßtechnik 222
—-Öfen 153
—-Strom, physiolog. Wirkungen 250
—-Telephonie 91, 94
—-— auf Leitungen 60, 213
—-Transformator 213
—-Verstärker, abgestimmte 182
—-Verstärkung 200
—-Widerstände 178
Hochleistungs-Hochspannungssicherungen 68
—-Schalter 66
—-Schmelzsicherungen 75
—-Sender 179
Hochofen, Betriebsüberwachung 218
—-Überwachungsanlage 218
—-Gasreinigung 157
—-Gichtgas, Elektrofilterung 157
Hochspannungs-Anlagen, Schutz 91
—-Anzeiger 226
—-Elektroden-Dampfkessel 90
—-Freileitung, Berechnung 40
—-—, Fehlerbestimmung 44
—-Isolatoren, Durchschlag 58
—-—, Normung 58
—-Kabel 50, 245
—-Laboratorien 222
—-Leitungen, Beschreibungen 60
—-—, bruchsichere Führung 170
—-—, Fortschritte 59
—-—, Kreuzungen von Wasserstraßen 60
—-Linien, Bau 170
—-Maschinen, Prüfspannung 33
—-Messung 224
—-Transformator, elektrostatische Felder 29
—-Versuchsfeld 221
—-Verteilung über Isolatorketten 224
—-Zähler 230
Höchstspannungs-Ableiter 73
—-Anlagen, Eislasten, Behang, Seilstärke 170
—-Kabel 50
—-Konferenz, Vorträge 39
—-Netze, gekoppelte 39
Hochvakuum-Gleichrichter 199
—-Glühkathodengleichrichter 211
—-Ofen 153
—-Schalter 68
Hohlleiterkabel, ölgefüllte 51
Hohlseil 45, 55
Hohlseilleitung 60
Holland-Tunnels 144
Holländer 134
Hollerithmaschine 206
Holzbearbeitungsmaschinen 135, 145
Hölzer, getränkte, Prüfung 169
Holzindustrie 135
Holz-Konservierung 56
Holzmaste, Berechnung 56
—, Erfahrungen 56
—, Zerstörung durch Käferlarven 11
Holzmast-Transformatorstation 57
Holzrosetten an Mauern 62
Holzstangen, Tränkverfahren 169
Holztränkungsverfahren 56
Holztrockenkammer 154
Holztürme als Antennenmaste 181
Horizontalantennen, Raumstrahlung 177
Hörnerblitzschutz 72
Hörnerschalter als Überstromschutz 73
Hubkarren, el. 123
Hupe 219
Hüttenwerke 129
—, deutsche 130
Hydrauliche Speicherung 78
— Speicherwerke 78, 88
Hystereseschleife 234, 235
Hystereseverluste 235, 241

Ignerumformer von konstantem Verbrauch 35
—, Regelsatz 128
—, Schlupfreglung 25
Impedanzrelais 74
Induktion, gegenseitige, Störwirkung 173
Induktions-Walzmotor 130
Induktionsherd 151
Induktionskurven, magnet. 234
Induktionslampe 110
Induktionsmotor 22
—, Entwicklung 23
— für die Papierfabrikation 23
Induktionsregler, Steuerung 43
Induktionsstrommesser 227
Induktionszähler, Leerlaufhemmung 232
Induktivität, Messung 222, 223
Industrie, chem. 157
—, el. Betrieb 126
Industriebahnen 120
Industriebetriebe, Stromverbrauch 126
Industrielokomotiven 120
Industrieschaltanlage, zweistöckige 69
Inklination, magnetische 253
Innenräume, Beleuchtung 108
Innenraumölschalter 66
Innenschleifmaschine 132
Insektenvertilger 144
Installation in Gebäuden, Vorschriften 12
— im Hause 61
— von Theatern usw. 64
—, zeitgemäße 61
Installationsapparate, gekapselte 62
Installationserlaß, preußischer 64
Installationsleitungen, Trockenprüfverfahren 46
Installationsmaterial 61
—, Prüfeinrichtungen 64
Installationssysteme, gebräuchliche 61
Installationstechnik 61, 62
—, Sicherungswesen 63

Internat. Berat. Ausschuß f. Telegraphie 174
Invar (Eisen-Nickel) 235
Ionen, Wanderung 238
Ionenströme 244
Irrströme 75
—, Bestimmung 76
IS-Schalter, Leitsätze 64
Isolationsmesser 228
Isolationswiderstand, Messung 50
Isolationszustand, Hochspannungsprobe 16
Isolatoren 58
—, Alterung 58
—, Durchschlagsverzögerung, Messung 224
—, elektrisches Feld 59
—, jährlicher Ausfall 58
—, Verluste bei H F 249
Isolatorketten 58
—, Spannungsverteilung 58
Isolatorüberschläge 60
Isolémail 48
Isolierbandprüfung 50
Isolieren, Erden, Nullen 5
Isolierfestigkeit 30
Isolierflüssigkeiten, Oberflächenspannung 245
Isolieröl 46
—, Mischen 49
Isolierpapier 48
—, Spannungsprüfung 50
Isolierrohre, normale, weitere Verwendung 61
—, Rostschutz 61
Isolierstoffe 44, 46
—, Eigenschaften 17
—, Forderungen 202
—, geklebte 48
—, gepreßte 47
—, geschichtete 48
—, gummifreie 47
—, keramische 48
—, Leitfähigkeit 223
—, Normung 46
—, Prüfvorschriften 11, 46
—, techn. Brauchbarkeit 47
—, Werkstofftagung 46

Kabel 50
—, Baustoffe 51
—, Berechnung 51
—, Bleimantelströme 53
— mit elastischer Seele 51
—, Fehlermeßgerät 53
— und Freileitung 40
— für 110 kV 51
— für 132 kV 51
—, Güteprüfung 52
—, Impedanzfrequenz 244
—, Isolationsmessung 59
—, Konstruktion 51
—, Kosten der Verlegung 53
— mit längsgerilltem Bleimantel 51
—, Lufteinschlüsse 52
—, mit metallisierten Phasen 51
—, Montage 52
—, muffenloses 51
—, Muffenmontage unter Spannung 52
—, Spannungsbeanspruchung 51
—, Strombelastbarkeit 52
—, Telephonmeßbrückenschaltung 53
—, Typen ausgeführte 51
— in Ueberlandnetzen 77
—, Unterhaltungskosten 53
—, Verlegung 52
—, Verlustmessung 52
Kabelanlagen 50, 52, 170
—, Beschreibungen 53
—, Normung 191
Kabelbrunnen 52
Kabeldampfer Neptun 171
Kabeldielektrikum 50
Kabeldurchschlag 51
Kabeleinführungen, Feuerschutz 53
Kabelgarnituren 53
Kabellegung 191
Kabellötwagen 171
Kabelmuffe 53
—, zugentlastete 53
Kabelnetz, Betriebssicherheit 50
—, Energieverluste 50
— der Stadt Zürich 88
Kabelpapier, Güte 170
Kabelpreise 53
Kabelprüfeinrichtung 220
Kabelprüffeld 50
Kabelrohrweite 52
Kabelschäden 53
Kabelschutzsystem 74
Kabelstörungen 53
Kabeltrocknungsanlagen, fahrbare 170
Kabeltrommel, zerlegbare 52
Kabeltrommelwagen 60
Kabelverlegungsmaschine u. -wagen 52
Kadmium, galv. gewonnen 162
— als Rostschutz 162
Kadmiumbad 162
Kadmiumbronzedrähte 45
Kaffeemühle, el. betr. 144
Käfigankermotor 24
Kalander 134
Kaliendlauge als Elektrolyt 159
Kaliumchlorat, Gewinnung 166
Kalkstickstoff 167
Kälteerzeugung 145
Kältemaschine 144
Kaltschweißen, el. 147
Kalziumkarbid 164
Kanalpumpwerk 143
Kanalstrahlen 247
Kapazität, Messung 222, 223
Kapazitätsmeßbrücke 221
Karbid 167
Karbidofen 164
Karetnja (Isolation) 52
Kaskadenmotoren, Betriebseigenschaften 23
Kaskadenumformer 28
Kathodenröhrenautomat 201
Kathodenstrahlen 247
— großer Geschwindigkeit 253
Kathodenstrahloszillograph 226
Kathodenzerstäubung 164, 247
Kautschuk, diel. Verluste 246
Kautschukniederschlag, elektrolytischer 47
Kautschuküberzug mit Hilfe des el. Stromes 164
Kehlmaschinen 135
Kennlinienaufnahme 198
Keramische Industrie 135
— Stoffe, el. Widerstand 246
Kesselhaus 92
Kesselschutzvorrichtung 219
Kesselüberwachung 218
Kettenleiter beliebig. Gliederzahl 244
Kettenwinde 139
Kinobeleuchtung 108, 109
Kinoprojektion 110
Kioskstationen 93
Kipp- und Stoßgrenze von Maschinen 20
Kipperkatzenverladebrücke 140
Kippstellen, reversible 178
Kirchenbeleuchtung 108
Kirchenheizung 152
Klangforschung 207
Klavier, elektr. 156
Kleinautomat 63
Klein-Förderanlagen 141
Klein-Gleichrichter für Rundfunk 211
Kleinhängeisolatoren 59
Kleinhaspel, el. betrieb. 129
Kleinmaschinen, elektr. betrieb. 142
Kleinmeßgeräte in Tubusform 227
Kleintransformatoren 6, 31, 61
Kleinzähler, vollwertige 232
Kleinzeug, galvanisieren 163
Klemmenbezeichnung 15
— von Wandlern 230
Klemmnippel 62
Kletterschutz 5
Kletterschutzvorrichtung 58
— -vorrichtung 58
Klingelanlage 216
Klinkenstecker, Rundfunkgerät 10
Klinkenumschalter 204
Klydonograph 71, 91
—, für Ueberspannungen und Wanderwellen 223
Knotenamt 204
Kobaltmagnet 236
Kocheinrichtungen, el. 125
Kochplatte, el., geschlossene 149, 150
Kochsalz, Durchschlag 245
Kochtische, el. 154
Koerzitivkraft e. Magnets, Messung 229
Kohle, Eignung für Feuerungszwecke 218
Kohlebürsten, Kontaktwiderstand 16
—, Beurteilung 18
Kohlekörnermikrophon, Stromwiedergabe 242
Kohlenelektroden 165, 168
Kohlenentlade-Einrichtung 142
Kohlenförderung in Deutschland 89
Kohlensäurekompressor 143
Kohlensäure-Löscheinrichtung 92
Kohlenstaub, el. abgeschieden 157
Kohlenstaubfeuerung 76, 77, 90
Kohlenverflüssigung 77, 89
Kohlungsöfen 153
Kokereien 129
Kollektor, Rundfeuer 18
—, Löten 17
Kollektormaschine, mehrphasige, kompensierte 18
Kommutatormotoren 25
Kommutierung 19, 33
Kompressionsöfen 153
Kompressoren 143
Kondensationsverlust, Messung 218
Kondensator, Eichung 212
—, Ersatz 241
—, Formeln u. Schaltungen 27
— mit gerader Frequenzlinie 213
—, oszillatorische Entladung 248
— mit piëzoel. Quarz 245
—, Plattenformen 212
—, Randkurven 185
—, verlustarme 178
—, Verlustwiderstand 223
—, Widerstand in Schwingungskreisen 249
Kondensatormikrophon 192, 212
Konstantspannungsgenerator 19
Konstruktion, geschweißte 147
Kontaktgebung mit el. Meßinstrumenten 228
Kontaktkabel 61
Kontaktplatten 219
Kontaktwiderstand, Einfluß d. Oberfläche 246
— zw. Halbleiter u. Elektrode 244
—, Theorie 246
Konzessionsverträge 9
Koordinatenmethode, symmetrische 39
Kopfkontaktschrauben 68
Kopplung, akustische 192
Korona 72
—, Anfangsspannung 72
—, Verluste 224
—, Messung 72
Korrosion 75, 239
—, an Al-Freileitungen 45
Kosten für el. Straßenfahrzeuge 122
Kostenvergleich bei Nietung, elektr. Schweißung und Gasschmelzschweißung 148

Kraft aus der Erdwärme 89
Kraftbetriebe, el. 111
Kräfte, mechanische, in einem Stromkreis 225
Kraftgewinnung 89
Kraftlinienbilder, Berechnung 236
— zwischen den Polen 234
Kraftmaschinen 89
Kraftomnibus, benzinel. 121
Kraftquellen 87
Kraftübertragung durch Drehstrom 126
— durch Gleichstrom 126
—, Süd-Wales 101
Kraftverstärker 209
—, verzerrungsfreie 209
Kraftwagen, el. Ausrüstung 154
Konkurrenz der el. Bahn 111
Kraftwerke 95 u. folg.
—, Anlagen, ausgeführte u. geplante
Achenseewerk 97
Alfenz 97
Ashford 100
Balch 95, 101
Barberine-Vernayaz 97
Baton 99
Beaumont-Monteux 99
Blankenburg a. Harz 96
Böhlen 95
Bonn 96
Bremen 79
Burgdorf 93
Buxton 100
Cahokia 90
Cardanò 98
Carlisle 100
am Chatta-Hoochee-Fluß 102
bei Chelsea, Quebec 103
am Coghinas 98
Columbia 91
Conowingo 14, 90, 91, 101
Cordéuc 99
Gerstein 95
Danöfen 97
Deptford-West 100
Edgar-Station 92
Eget 99
Eglisau 97
Eguzon 99
Fayoum 103
Ferrybridge 100
Frankfurt a. M. 96
Frimmersdorf 96
am Gallicano 98
am Gatineau-Fluß 103
Godesberg 96
Hornsey 100
a. d. Itter 96
am Jucar 99
Kachletwerk 95
Kembs 99
Kiel-Wik 96
Klingenberg 89, 95
Klosters 97
Long Beach 92
Louisville, vollautomatisches Werk 14
an der Lys 99
am Matese-See 98
Meißen, Wärmelieferung, 79
Melone 102
am Meuse 100
Miégebat 99
Mittelsteine, Bahn-KW. 90
Moabit 96
Moskau 101
Mühleberg 97
am Mur 97
Niederwartha 95
Nordrach 96
Oesterreich 97
am Ottawa-Fluß 102
Picway für Columbus, Ohio 102
St. Pancras 100
Poplar 100
am Powell-Fluß 103
Puidoux, Unterwerk 93
in Quelimane 99
Rempen 98
Reutlingen-Kirchentellinsfurt 96
am Rheinkanal 99
Retford 100
am Rocky-Broad-Fluß 102
am Saco-Fluß 102
am Sambre 100
Sautel 99
Schulau 96
Sept-Lacs 99
am Shannon 82, 101
am Sherman-Damm 102
des Snake-Flusses 102
am Spullersee 97
Stockbridge 102
Stourport 100
Taschkent 101
Tientsin 103
Treforest 100
Tremorgio 97
am Trenton-Kanal 90, 102
Vernayaz 97
Villingen 96
Wäggital 98
Walchensee 95
Wien 97
am Winnipeg-Fluß 101
Yarmouth 100
Yünnanfu 103
—, Betriebskontrolle 91
—, Brände 92
—, Einrichtungen 89
—, Fernüberwachung 91
—, Hilfsbetriebe 92
—, Hoch- und Untergrundbahn 96
—, Kupplung 78
—, Nachrichtendienst 94
—, Parallelbetrieb 92, 94
—, Rechenanlage 94
—, Ueberwachungs- und Prüfeinrichtungen 222
—, wirtschaftl. Zusammenschluß 78
Kraftwerkingenieure, Erziehung 2
Krämer-Regelsatz 130
Krane 139
Krarup-Seekabel 191
Kreisdiagramm 22
Kreiselverdichter 143
Kreislaufkühlung, Ueberwachung 218
Kreisstrom, Feld 242
Kriegsschiffe m. el. Antrieb 124
Kristall als membranloses Mikrophon oder Telephon 192
Kristalle, selbsttönende 249
Kristalldetektoren 183
Kristallisation, elektrolytische 239
Kübelförderung 128
Küche, el., Stromverbrauch 150
Küchengeräte, el. 144
Küchenmotor 144
Küchenöfen, el. 85
Kugelblitze 253
Kugelfunkenstrecke, Eichkurven 224
Kühlautomat 145
Kühlschrank 145
Kunstbraunstein 158
Kupfer 166
—, galv. gewonnen 162
—, geglühtes 45
— Konstantanelement 248
Kupferdraht bei hoher Frequenz, Widerstand 246
—, Kugeldruckprobe 45
—, verzinnt 46
Kupferlegierungen 166
Kupferleitungen, Durchhang 55
Kupferoxydgleichrichter 205
Kupferwalzwerk, neuzeitliches 45
Kupplung 24
Kupplung von französ. Kraftwerken 84
— der Werke, Vorzüge 78
Kupplungen, elektromagnetische 156
Kurven-Tarif 86
Kurzschluß oder Erdschluß, Ermittlungsverfahren 44
—, plötzlicher 20
Kurzschlußmotor 24
—, Anlassen 37
Kurzschlußstange 6
Kurzschlußströme, Bestimmung 73
— im Netz 41
—, —, Bestimmung 221
Kurzschlußvorgänge, theoretische Behandlung 21
Kurzwellen 178, 210
—, Ausbreitung 175
—, Erzeugung 179, 185
—, Funkstellen 184
—, mehrfaches Umkreisen der Erde 175
—, Messung 175
—, Strahlung 179
—, Verstärkung 179
Kurzwellenempfänger 182
Kurzwellenpeiler 183

Laboratorien 221
Laboratoriumsöfen 153
Lackdrähte 45
Lacke 48
Ladestationen, vollautomatische 122
Lagerelemente 159
Lagerströme 18
Lampen, el. 110
—, Bewertung 12
Landmaschinen 138
Landwirtschaft, el. betr. 85, 126, 136, 137
—, Beleuchtung 137
—, Einfluß auf das Wachstum der Pflanzen 137
—, elektr. Pumpen 137
—, Leitungskosten 137
—, Leitungssysteme 137
—, Licht im Hühnerstall 137
—, Regeln f. el. Betr. 12
— als Stromabnehmer 136
—, Stromverbrauch 126, 136
—, Stromversorgung 137
—, ultraviolettes Licht 137
—, Verteilungs-System 137
Landwirtschaftsschau 138
— in Newport 136
Lastberechnung bei parallel arbeitenden Werken 94
Lastverteiler 70
Lastwagen, el. betr. 122, 123
Läufer, mechanische Spannung 17
Laufgewichtswage Teta 219
Lauschmikrophon 202
Lautschwund 177
Lautsprecher 202, 211, 212
—, Antriebssysteme 212
—, Untersuchung 192
Lautsprecheranlagen in der Oper 212
Lautsprecherprüfung 211
Lautsprechröhren 197
Lautstärke 192
Lebensgefahr 3
Ledion-Neutrodynspule 213
Legierungen zu Leitungen 44
Lehrlinge für das Elektrogewerbe 1
Lehrlingsausbildung 1
Leichtgewichtmotoren 15
Leimkessel, el. geheizt 154
Leipziger Messe 213
Leistung, Messung 224
—, Reglung 35
Leistungsfaktor 36, 94
— der Eltwerke 87
—, graphische Ermittlung 229
—, Kondensatoren und Synchronmotoren, Vergleich 94

Leistungsfaktor, Messung 225
—, Rechenschieber 220
—, Verbesserung 18, 27, 36, 94
—, — bei Eltwerken 87
—, — mit Kondensatoren 94
—, Toleranzformeln 23
Leistungsmesser 227
—, Anzeigefehler 227
— mit Bandaufhängung 228
— mit Drehschalter 228
—, dynamometrischer 227
Leistungsmessung im Drehstromvierleiternetz 224
—, oszillographische 224
—, in Mehrphasenanlagen 221
Leiter, künstliche, aus 3 Elementen 244
Leiterquerschnitt, wirtschaftlicher 42
Leitfähigkeit, el., abhängig v. d. Feldstärke 246
—, Bestimmung 221
— e. binären Aggregats 246
— der Elektrolyte 238
— von Gasen 247
— handelsüblicher Gläser 246
Leitfähigkeitsmessung, Elektroden 238
Leitfähigkeitswasser 238
Leitung, anfällig gegen Blitzschläge 254
— für Grubeninstallation 46
—, künstliche, für den Duplexbetrieb von Seekabeln 171
Leitungen 44
—, Belastungsnormen 44
—, Berechnung 38, 39, 40
—, blanke 45
—, Eislast 56
—, elektr. Messungen 38
—, gegenseitige Beeinflussung 42
—, gummiisolierte, Belastungsvorschriften 44
—, —, Erwärmung 61
—, —, Untersuchung 10
—, homogene, Einschaltung 243
—, isolierte 45
—, —, in Fernmeldeanlagen 11
—, —, in Starkstromanlagen 10
—, Normung 44
— mit punktweise veränderlichen Konstanten 169
— durch Sumpfgebiet 60
Leitungsbaustoffe 54
Leitungsberechnung, Spannungsabfall 40
Leitungsdurchführungen 59
Leitungsmasten, Gebrauchsstatistiken 169
—, Lebensdauer 169
Leitungsmaterial 61
Leitungsnachbildungen 189
Leitungsnetz, Abschalten erkrankter Speiseleitungen 41
—, Betrieb 43
—, Fehlermeßverfahren 44
—, Kurz- und Erdschlußströme 41
—, Schutzeinrichtungen 41
—, Spannungsreglung 40, 41
—, Ueberstromschutz 41
—, Ungleichgewichtsfaktor 39
—, Wirtschaftlichkeit 42
Leitungsstörungen 60
Leitungssysteme, Stabilität 241
Leitungstelegraphie 169
Leitungsverlegung 61
Leitvermögen, abhängig v. Temperatur u. Feldstärke 245
Lemm-Kontakt 216
Leonard-Schaltung 128
Lesesaal, Beleuchtung 108
Leuchtfeuer 109
Lichtbäder zur Wärmeheilbehandlung 151
Lichtbogen, Charakteristik 247
— -Flammenofen 164
— -Hochleistungsofen 164
— -Schweißung 147
— —, Theorie 147
Lichteinheit der schwarze Körper 237
Lichtelektrische Erscheinungen 247, 248
Lichtkästen 63
Lichtnetze, Fernsteuerung 42
Lichtquellen, el., Messung 236
—, therapeutische 250
Lichtreklame 12, 109
Lichtsignale 215
— mit drei Lampen 214
—, Sichtbarkeit 109
Lichttechnik, Entwicklung 106
Lichttherapie 250
Lichtverteilungskurven, Aufnahme 237
Lichtwirtschaft 107
Lichtzeigergerät 227
Linearheizung 152
Lipsia-Signaluhr 217
Lochkarten-Maschine 219
Löffelbagger 141
Loftin-White-Schaltung 209/10
Lokomotivbeleuchtung 109
Lokomotiven, el. 119
—, für besondere große Leistungen 120
—, dieselel. 121
—, gasel. 121
—, ölel. 121
—, petrolel. 121
— für Kokereien 120
—, el., Schüttelerscheinungen 119
—, Sicherheitsapparat 119
der Lötschbergbahn 120
für die österr. Bundesbahnen 119
für Paris-Orléans 120
f. Paris-Vierzon 120
der Pennsylvanischen Eisenbahn 120
der Reichsbahn, für Wechselstrom 119
Lokomotivförderung 129
Löschkammer oder Vielfachunterbrechung 65
Löschkammerschalter 66
Löschtransformator, Schutzwert 72
Lotverfahren, akustische 216
Luft, Durchschlag bei Niederspannung 18
Luftdrehkondensator, Verlustwiderstand 223
Luftelektrizität 253
Luftfahrtbeleuchtung 109
Luftfahrtlinien, Befeuerung 109
Luftfahrzeug, Funkeinrichtungen 181
Luftkabel 169
—, den Erdkabeln wirtschaftlich überlegen 170
Luftleiter 177
Luftpumpe 143
Luftsalpetersäure 168
Luftschalter 67, 68
Luftspalt von Synchronmaschinen, Feldbild 15
Luftstörungen 174, 177, 178
—, Feldstärke 178
—, gleichzeitige 178
Lüsterklemme 62
Luxmeter 237

Magnesium, Abscheidung 240
— auf Wolfram 248
Magnetbremsen 156
Magnete, permanente 236
Magnetische Analyse 236
— Eigenschaften 235
— Feldgrößen, Definition 240
Magnetisches Feld, Analyse 242
Magnetisierung bei hohen Frequenzen 248
Magnetisierungskurve, Näherungsformel 15
Magnetisierungskurve, Aufnahme 234
Magnetismus, Nachwirkungen 235
—, Theorie 233
Magnetograph 234
Magnetostriktion 234, 236
Magnetsystem synchroner Maschinen 21
Magnetzünder 154, 155
Manitoba-Wasserkräfte 103
Manometer, strobometrisches 219
Mantelleitungen 61
Maschine, Pendlungen 20
Maschinenteile aus Walzprofilstählen geschweißt 147
Maße, logarithmische 189
Mastanker, Festigkeit 57
Mastankerseile 57
Mastausrüstungen an Winkelpunkten 56
Maste, angefaulte, Ausbesserung 56
—, entrostet mit Sandstrahlgebläse 58
—, mit $CuOS_4$ getränkt, Lebensdauer 170
—, Setzen 56
Mastformen für Hochspannungsleitungen 57
Mastfundamente 58
Mastkonstruktionen der Schweizer Bundesbahnen 58
Mastlöcher, Herstellung 56, 60
Mastsockel 56
Maststation für 30 kV 93
Mastverankerungen 57
Materialeigenschaften 17
Materialprüfung mit Röntgenstrahlen 218
Materie, Aufbau 245
Maximumzähler 230, 231
Maxwellsche Gleichungen 241, 245
Mecapion 251
Mechanische Einflüsse auf die magnetischen Eigenschaften 235
Meeresbodenprofil, Aufnahme 171
Meerestiefenmessung 216
Megger 228
Mehrfachkondensatoren 212
Mehrfachleitersysteme, Fortpflanzung von Strömen 189
Mehrfachtelegraphie auf einer Welle 187
Mehrfachverstärker 200
Mehrfachzählertarif 86
Mehrphasenmaschinen, Theorie 20
Mehrphasenöfen 164
Mehrphasensysteme, unsymmetrisch, Meßinstrumente 227
Mehrphasenwicklungen, Wicklungsfaktoren 22
Meißel, elektr. betrieb. 146
Melkmaschinen, el. betr. 138
Merz-Price-Schutz 74
Meßbrücke für niedrige und Träger-Frequenzen 190
Meßgerät, umschaltbares 227
Meßgeräte, Betriebssicherheit 227
—, Regeln 226
—, wärmetechn. 218
Messingschmelzen 165
Meßkunde, elektr. 220
Meßstangen 5, 59
Messung des Gehalts an O im Kesselspeisewasser 218
— der Geschwindigkeit des Wassers 218
— mittels Frequenzänderungen 190
Messungen, magnetische 236
Meßwandler 31, 227, 230
—, Bewertung und Prüfung 11
—, Klemmenbezeichnung 226
—, Regeln 220
—, Fehler 222
Meßwerke 226
—, Theorie 226

Metallbearbeitung, elektrische 131
Metalle zu Leitungen 44
—, Prüfung der Reinheit 224
Metallhüttenindustrie 157
Mikanit 48
Mikrophon 202
Mikrophon- und Telephonprüfung 190
Mikrosteuerung 140
Miniaturempfänger 209
Mißweisungen 183, 186
Mitteldeutsches 100-kV-Netz 79
Mittelspannungsnetze 42
Modulation 208, 209
Modulationsdrossel 208
Moment, synchronisierendes 20
Monophon 202
Montagehandschuhe, Prüfung 60
Morkrum-Teletyp-Apparat 172
Mörtel, Einfluß auf Isolierrohre 62
Motor, doppelsynchroner 23
—, geschlossener, Kühlung 18
—, kompensierter 24
— für landwirtschaftliche Betriebe 15
—, polumschaltbarer 23, 127, 142
—, schlagwetter-geschützter 23
Motorarten, neue Namen 23
Motorbetrieb durch Drehstrom 126
— durch Gleichstrom 126
Motorgeneratoren 28
— zur Gleichstromerzeugung 25
Motorisolatoren, Kurzschlußversuche 59
Motorschlepper beim Leitungsbau 60
Motorschutz 38
—-Ölschalter 67
Motorschutzschalter 67, 73
Motorwagen, gasel. 121
Muffenstörungen 53
Müllabfuhrwagen, el. angetr. 122
Müllverbrennung 89
Multivibrateur 185
Mumetall (Eisen-Nickel) 235
Münzkassierer 202
Münzzähler 86, 229, 230, 233

N-Diazed-System 63
Nachhall bei Rundfunkaufnahmen 192
Nachhallvorgänge, Aufnahmen 192
Nachrücksignale für den Zugverkehr 214
Nachtstrom 85
Nagy-Kabel 46
Nähmaschinenmotor 145
Nahtschweißmaschine 148
Nebelabscheidung aus Gasen 156
Nebensprechen, Messung 190, 224
Negadyn 209
Negadynschaltung 182
Neon-Glimmlampe 110
Neonröhre als Indikator 184
Netzanschlußgeräte 10, 211
Netze, Berechnung 38
—, Kupplung 92
—, Kurzschlußversuche 65
—, Phasenverschiebung 92
Netzgeräusche, Beseitigung 211
Netzgestaltung, wirtschaftliche 43
Netzgruppensystem 204
Netzkupplung 25
Netzprüfung 53
Netzschutzeinrichtungen, automatische 75
Netzverbindung Pennsylvania-Jersey 102
Netzwerk 189
Neusilber, Schmelzen 165
Neutralisationsschaltung 182
Neutrodyne-Schaltungen 209
Nichteisenmetalle, Schmelzen 164, 165
Nickel, galv. gewonn. 162
—, —, Sekundäremission 248
Nickelflocken für Edisonakkumulatoren 163
Niederfrequenz - Widerstandsverstärker 195
Niederfrequenzverstärker 209
Niederfrequenzverstärkung 200
—, Frequenzabhängigkeit 199
Niederspannungsanlagen, Schutzmaßnahmen im Erdschlußfall 75
—, selbsttätiges Schaltrelais 75
Niederspannungsnetze 42
Niederspannungs-Schaltgerät 68
Nomag (Eisen-Nickel) 235
Nomogramme zur Ermittlung von Durchhängen 56
Normalfrequenzen, Erzeugung 224
Normallampen 236
Normalmaße, el. 220
Normen für Meßgeräte 220
— für Feuchtraumleitungen 44
—, technische 10
Normung, internationale 12, 13
— des VDE 10
— in verschiedenen Ländern 12
— d. Kabel 50
— d. Leitungen 44
— der Prüfspannungen von Hochspannungskabeln 43
— der Spannungsskala 43
Nothelfer für erste Hilfe 4
Notrufempfänger für Schiffe 181, 186
Notzeichen-Empfangsapparate 216
Novotexträder 126
Nullpunktserdung 254
Nummernschalter 202
Nut, Streuleitwert 15
Nutz- u. Streufeld 15

Oberschwingungen bei gesättigtem Eisen 242, 243
—, Meßverfahren 190, 225
Ode-Steckdose 63
Ofen, el., mit rotierendem Lichtbogen 164
—, —, zum Schmelzen von Legierungen 165
Oefen, elektrometallurgische 164
Ohmmeter 228
Oel 31, 48
—, Alterungsprüfung 49
—, Durchschlagsfestigkeit 49
—, Entwässerung 31
—, Gütebestimmung 49
—, Oxydationsprüfung 49
—, Raffinationsmethode 49
—, regeneriertes 49
—, Schlammprüfung 49
—, Verlustwinkel 49
Oelbad 153
Oelfilterwagen 112
Oelgewinnung 89
Oelgruben, el. betr. 129
Oelmaschinen 78
Oelprüfung 49
Oelprüfungsmethoden 48
Oelreinigung mittels Bleicherde 49
— durch Zentrifugen 50
Oelschalter 64, 92
— für 132 kV 66
— mit selbsttätiger Wiedereinschaltung 66
— mit Serienkontakten 65
—, Versuche 64, 65
—-Explosionen 65
—-Relais als Sicherung 68
Oelschaltkasten 66
Oelschiefer, Vorkommen 89
Omnibus, el. 122
—, gasel. 121
—, gasolinel. 121
Omnibusbatterien, Ladesäulen 122
Orka-Gebläse 143
Orts- und Fernschränke in der Schweiz 204
Ortsgespräche, Zeitzählung 206
Oesterreich, energiewirtschaftlicher Anschluß an Deutschland 80
Oszillator für kurze Wellen 248
Oszillograph im Taubstummenunterricht 192
Oszillographen 226
Oxydfilmableiter 72
Ozon 168
Ozonbande, Ausmessung 249
Ozonventilator 143

Panatrop 201
Papier für Kabel 51
Papierfabrik 133
Papierfeuchtigkeitsmesser 134
Papierindustrie 133
Papiermaschinen 133, 134
Parabol-Formsignal 214
Parallelkoppler 213
Paramagnetismus 235
Passivität 239
Pasteurisieren 154
Patentrecht 9
Patronensicherungen 63
Pegelfernübertragung 218
Pegelzeiger 195
Peilanlagen 183
Peilapparate 186
Peiler 183
Peilfehler 186
Peilgerät 187
Peilsender 186, 216
Peilstationen, englische 183
Peilung auf große Entfernungen 186
—, Auswertung 186
—, Hilfsantennen 186
— mit Kurzwellen 186
Peilversuche 186
Pendelbahn 139
Pendelgleichrichter 29
Pentatron 196
Permalloy 235, 236
Permalloykabel 171
Permax (Eisen-Nickel) 235
Permeabilität, abhängig von der Wellenlänge 235
—, reversible 234
—, thermische Einflüsse 236
—, zusammengesetzte 236
Permeameter 234
Personenseilbahn Ebensee-Feuerkogel 141
Perverbindungen, galv. hergestellt 167
Pflügen, el. 138
Phasenkompensierung 24, 37
Phasenschieber 24, 26, 28, 29
Phasenumformer 28
Phasenverschiebung, Bestimmung 226
Phasenwinkel, Messung 222
Phonograph im SA-Betrieb 205
Phosphorbronzedrähte 45
Photoelektrische Ketten 239
Photoelektronen, Emissionsrichtung 248
Photographie, el. Licht 109
Photometer, registrierende 237
Photometrie, objektive 237
—, subjektive 237
Photoströme aus Kalium-Natrium 248
Photozelle 187
Phylaxit (Isolierlack) 48
Piëzoel. Kristalle, Messungen 248
— Ladung und optische Drehung 248
— Quarzplatten in Sendern und Empfängern 249
Plattenheizkörper, Herstellung 150
Polbefestigung 17
Polizeimelder 216
Polyfar-Instrument 212
Polygon-Schaltung 74
Portal-Tragkonstruktion für Leitungen 57
Porzellanisolatoren, Prüfung 11, 54
—, Isolationsmessungen 59

Potential, elektrochem., Messungen 238, 239
Potentiale, Absolutwerte 239
Potentialgefälle, atmosph. 253
Potentialverlauf zwischen Gitter und Anode 198
Prägeformen, galvanoplastische 163
Präzisionss'romwandler 225
Preis des el. Heizstromes 85
Preßmaterialien, Forderungen 202
Preßzell 48
Privatwähleranlagen 205
Profilux (Meßgerät) 227
Protoslautsprecher 212
Prüfung benachbarter Leiter 17
—, magnetische 218, 219
— von Mikrophonen und Fernhörern 194
Prüffeld für Großtransformatoren 32
Psychotechnik 8
Pumpen 142
Pumpspeicherwerke 79, 95
Pumpwerk Cöpenick 142
Punktschweißmaschine 148
Punktschweißung 148
Pupin-Seekabel 191
Pupinkabel, Isolationsmessung 190
—, Vierdraht 171
Pupinspulen, Messung des Verlustfaktors 221
Puppen f. Elemente, Aufarbeiten 159
—, Herstellung 159
Pyrometer mit Fernanzeige 216
—, thermoel., für Hüttenwerke 217

Quantenmechanik 245
Quantentheorie 245
Quarz im elektrischen Feld 184
— als Frequenznormale 179
—, Herstellung 48
—, piezoelektrischer, Eigenschaften 184
Quarzresonator 184, 225
—, äquivalenter Schwingungskreis 184
—, optische Eigenschaften 179
Quarzschwingung, physikalische Grundlagen 179
Quarzsenderöhren, gekühlte 198
Quecksilberdampf-Gleichrichter s. Hg.-Gl.
Quecksilberdampf-Großgleichrichter, Parallelbetrieb 26, 92
Quecksilberdampflampe 110
Quecksilberdampfturbine 89, 90
Quecksilberdampf - Verstärkerröhre 198
Quecksilbererkrankungen 2
Quecksilberlampe, Niederspannung 246
Quecksilberlichtbogen als Relais 68, 198
Quecksilbermotorzähler 232
Quecksilberrelais 202
Quotientenmesser 227

R-Einheit f. Röntgenstrahlen 251
Radialbohrmaschine 131
Radio-Telegraphendienst Großbritanniens 181
Radioausstellung, bayerische 213
Radioempfänger zur Feststellung von Leitungsfehlern 44
Radioempfangsspulen, Induktanz 212
Radiomesse, englische 213
Radiosparbügel 211
Rafi-Kontakt 63
Rahmenantenne 213
Rahmenpeiler 183
Rangierlokomotive d. schweiz. Bundesbahnen 119
Rasenmäher 138
Raten- und Mietinstallationen, Erfahrungen 86
Rauchabscheidung, el., aus Gasen 156
Rauchdichtigkeitsmesser 219
Rauchgasprüfer 216, 233
Rauchschieber 145
Raumakustik 207
Raumheizung 150, 152
—, Tarif 152
—, Vorschlag 152
Raumladungsprobleme 244
Raupenbagger 141
Rayleighsche Scheibe 191
Rechnung, komplexe 241
Rechtsschutz der Elektrizitätswerke 9
—, gewerblicher 9
Rechtsverhältnisse der Elektrotechnik 9
Recorder für Radio-Telegramme 181
Reflektoren 110
Reflexschaltung 209
Regelgetriebe, mechan. 35
Regeln des VDE 15
Regler für Elektromaschinen 37
Reglung, elektr. 155
Reibungskontakt 219
Reichswirtschaftsgericht, Rechtsprechung 9
Reihen-Oelschalter 66
Relais, Bau 172
—, hochempfindliches 182
Relaisschalter, schlagwettersichere 216
Relaiszeiten, Messung 202
Relaxationsschwingungen 185
Resonanzfrequenz 184
Resonanztelephon, z. Messung el. u. magn. Größen 225
Resonator, piezoelektr., Frequenz 225
Revivator 4
Reyrolle-Schalter 66
Rhein-Main-Donau-Kanal, Staustufen 79
Richtantennen für Kurzwellen 186
—, Diagramme 186
Richtfunk 210
Richtsendersysteme, weniger wirksam 175
Richtungshören 192
Richtungsrelais 74
Riesenlokomotive, el. 120
Ringübertrager für Ruf- und Sprechströme 202
Roheisen 165
Rohrdrahtleitung 61
Rohrdrahtmantel, aluminiumplattiert 45
Röhren, Messungen 198
— mit Wechselstrom geheizte 197
Röhrencharakteristik, automatische Registrierung 212
Röhrengenerator, intermittierender 200
Röhrengleichrichtung 183
Röhrenkonstanten 198
Röhrenkonstruktion, neue 197
Röhrenmeßgerät, frequenzunabhängiges 226
Röhrenschaltungen 201
Röhrensender in Lima 181
Röhrenvoltmeter 226
Rohrmaste, stählerne 170
Rohrpostanlagen 141, 143, 170
— für Fernämter 252
Rohrzuckerfabriken 135
Röntgenapparat für Diagnostik 250
Röntgenbild, Auswertung 252
Röntgendiagnostik 252
Röntgendosiseinheit 251
Röntgeneinrichtungen in deutschen Krankenhäusern 250
Röntgenstrahlen 247
— -Analysen von Metallen 218
—, biolog. Wirkung 252
—, Erzeuger 250
—, Grundgesetz der physik. Wirkungen 252
— zur Materialprüfung 218
Röntgenstrahlen, Messungen 251, 252
—, Schädigung 3
—, Stärke 250
Röntgentechnik 247
—, Sicherheitsmaßnahmen 250
Röntgentherapie 252
—, Grundlagen 253
Röntgentiefentherapie 252
Rosten, Verhütung 239
Rübenzuckerfabriken
Rückkoppeln nur mit Widerstand 200
Rundfeuer 33
Rundfunk, Begriffsbestimmung 207
— in Frankreich 208
— in Fernkabeln 207
— über Lichtleitungen 214
—, optische Ergänzung 207
—, Normung 208
—, Sicherheitsvorschriften 12
Rundfunkanlagen, Blitz- und Starkstromgefahr 210
Rundfunkaussendungen, Eigentumsrecht 207
Rundfunkempfänger, Entwicklung 209
—, Messungen 212
Rundfunkentwicklung, amerik. 208
Rundfunkgeräte, Stromabnahme 85
Rundfunkmessungen 176
Rundfunkstationen, s. Funkstellen
Rundfunkstörungen 210
— durch Elektrofilter 157, 210
— durch Elektromotoren 210
— durch Heilgeräte 211
— durch Lichsignalanlagen 210
— durch Maschinen 211
— durch Stromabnehmer bei Straßenbahnen 210, 211
— durch Wagenmotoren 211
—, Zweiteilung 210
Rundfunkwellenplan 207
Rundstrahler 152
Ruthsspeicher 78
—, Wirtschaftlichkeit 90
RWE-Schutzschaltung 75

Sabo-Bohrer 62
Sabouraud-Tablette 251
Sägewerke, el. betr. 135
Sägewerkskran, el. 139
Saitenoszillograph 226
Salonidlack 48
Salpetersäure-Industrie, el. Antrieb 127
Salzbad 153
Sammelschienen 91
Sauerstoffelektrode 238
Säule, thermo-el. für Eisenbahnsignale 248
Savafassung 110
Sbik 67
Schachtanlage, el. 127
Schachtsignalanlagen 127
— im Kalibergbau 216
—, schlagwettersichere 7
Schäden durch d. Strom 18
Schall, Fortpflanzung und Absorption in Webstoffen 192
—, räumliche Verteilung 192
Schallerzeugung, elektromechanische 211
Schallmesser 192
—, registrierender 228
Schallplattenmusik, Wiedergabe 212
Schallwiedergabe, klangtreue 212
Schaltanlagen 64, 69, 91
—, ausgeführte 69
—, automatische 70
—, gußgekapselte 67, 70
Schaltapparate, selbsttätige 68
Schaltbild 91
Schaltbilder, Forderungen 228/29
Schalteinrichtungen, selbsttätige 93
Schalter, Ausführungsformen 66
—, Explosion, Bild 65

Schalter, Freiluftanlagen 69
—, wasserdichte 63
Schalterkonstruktionen im Höchstspannungsbetrieb 66
—, Schalteröl 11
Schalterprüfmaschine 65
Schalterstellungs-Anzeiger 69
Schalthaus 91
Schalttafel-Anschlüsse 70
Schaltung zum Ausgleich der Schwunderscheinungen 177
Schaltungen, frequenzunabhängige 242
Schaltwarten 69, 91
—, Anzeigevorrichtungen 70
— mit Rückmeldung 69
Schaufensterbeleuchtung 109
Schaufensterwärmer 154
Scheidung, elektr. 156
—, magnetische 156
Scheinverbrauchzähler, Eichung 230
Scheinwiderst. e. Pupinleitung, Nachbildung 244
Scheitelspannung, Messung 223
Scheitelwert von Wechselspannungen 223
Schicht, ionisierte, in der oberen Atmosphäre 176
Schichten-Dielektrikum 244
—, oberste, atmosphärische 179
Schiffahrtssignale 216
Schiffe mit el. Antrieb 19, 124
— mit el. Einrichtung 125
—, radiotechnische Ausrüstung 186
Schiffsantrieb, el. 124
Schiffsmaschinenantrieb, el. 125
Schirmgitterröhren 197
Schirmwirkung von Bäumen 191
— geerdeter Drähte 191
Schlagwerkzeug, elektr. 62
Schlagwetter-Zündung 128
Schlagwetteranzeiger, el. 219
Schlagwetterexplosion 120
—, Verhütung 7
Schlagwetterschutz 128
Schlammabscheider 32
Schleiferantriebe 134
Schleifringankermotor 24
Schleppkabel 46
Schleppschiffe mit diesel-el. Antrieb 125
Schleuderbetonmasten 57
Schleusenanlage 141
Schlupfmessung 33
Schlupfreglung, automatische 130
Schmelzfluß-Elektrolyse 166
Schmelzkessel 153
Schmelzofen 153
Schmelzpatronen 63
Schmelzsicherung für Kurzschlüsse 64
Schmelzstreifen aus Aluminium 64
Schmiede, Wärmewirtschaft 153
Schmiedefeuergebläse 143
Schneeschleudermaschine 141
Schnellerregung 15
Schnellfahrer-Aufzüge 140
Schnellflechtmaschine 46
Schnellölschalter 66
Schnellregler 15
— bei Kurzschluß 42
Schnellschalter 67, 68
Schnelltelegraphie 171, 173
—, drahtlose 182
Schnellverkehr 173
Schnellverstellung, el. 131
Schnellzugslokomotive für Bayern 119
für Paris-Lyon-Mittelmeer 120
für Spanien 120
Schnurverstärker 204
Schnurverteiler 213
Schrägaufzüge 128
Schraubenlüfter 144
Schraubenrad-Axialgebläse 144
Schraubenziehmaschinen 146
Schrittschaltsystem 204
Schrittverkürzung, Wirkung auf die Zusatzverluste 20
Schubtransformator 30
Schule für die Londoner Untergrundbahn 11
Schürfmethode, el. 219
Schüttelmaschine 145
Schutz von Transformatorwicklungen gegen Wanderwellen 72
— gegen Verbrennung 6
Schutzanlagen, bestehende 75
Schutzapparate, selektive 74
Schutzblockstrecken 215
Schutzdrosselspule 73
Schutzeinrichtungen in Benzin-Erneuerungsanlagen 218
— für große Generatoren 18
— für Kraftanlagen 18
Schützenkontakte, Abnutzung 68
Schutzerdung 6
Schutzkreistheorie 254
Schutzmaßnahmen 5
Schutznetzröhre 197
Schutzschalter 5
Schutzsystem gegen Ueberlastungen 68
Schutzwandler für Handlampen 31
Schwachstromanleger 221
Schwebebahnen 141
Schwefelgruben, el. betr. 127
Schwefelkohlenstoff, el. hergestellt 167
Schwefelsäurefabrikation 157
Schwefelstaubfeuerung 90
Schweißaggregat, fahrbares 147
Schweißanlage, elektr. 127
Schweißen mit atomigem Wasserstoff 147
— unter Gas-Schutzmantel 147
—, Kramerschaltung 147
— von Rohren 147
Schweißmaschine 19
—, selbsttätige 147
Schweißnähte mit Querlaschen 148
Schweißproben, Richtlinien 146
Schweißtechnik, Bedeutung für die Instandsetzung 146
—, Begriffe und Bezeichnungen 146
Schweißumformer 148
Schweißung, elektr. 146
—, el., Stand in Amerika 146
—, Prüfung 148
Schwellstrom, faradischer, Erzeugung 249
Schwingungen, el. 248
—, Vektordiagramm 242
Schwingungserzeugung durch Elektronenröhren 200
Schwingungsform des getasteten Senders 185
Schwingungskreis, Dämpfungswiderstand 223
— mit Eisenkernspulen 178
—, Hochfrequenzwiderstände 223
Schwingungstheorie, Grundgleichung 241
Schwunderscheinungen 177
—, Registrierung 177
Sechsröhrenempfangsgerät, Speisung durch Motor-Generator 211
Seekabel oder Funkverbindungen 171
—, mit Induktion belastete, Ausnutzung 172
—, unbelastete 172
Seekabelverlegung 52
Sehen, Physiologie 107
Seilbahnen 141
Seilbruchversuche 57
Seile für Höchstspannungen 55
Seilpostanlagen 141
Seilreibung 142
Seitenstreufeld 15
Sekundärerregung 24, 25
Sekundärstrahlung 200
Selbstanschluß, s. Fernsprechämter m. Wählerbetrieb
Selbstinduktion, Berechnung 241
—, Meßbrücke 221
— in der Schraubenlinie 242
Selbstkosten des Stromes 85
Selbstkostenbestimmung 85
Selbstschalter für Akkumulatoren 160
Selbstverkäuferwerk 233
Selektivschutzsysteme 74
Selenzelle, Stromwiedergabe 242
Senderanlage für Langwellen 178
Sender, Speisung 185
—, Störungen des elektromagnetisch. Feldes 176
Senderaumgestaltung 207
Senderöhren 197
—, auseinandernehmbare 198
— für 100 kW 198
Sicherheitseinrichtungen an Fördermaschinen 7
— f. el. Schrämmaschinen 129
Sicherheitsfassung 62
Sicherheitsingenieur 7
Sicherheitsmaßnahmen 6
Sicherheitsregeln für Fernmeldeanlagen 12
Sicherheitsvorschriften des Bureau of Standards 12
— d. Schweiz 64
— für Starkstromleitungen 12
Sicherung „Triumph" 64
Sicherungslampen für Telegraphenzwecke 202
Siebketten 243
Signalanlagen, selbsttätige, für Stadt- und Vorortbahnen 214
Signale, Wiederholung auf der Lokomotive 215
Signaleinrichtung für Umlaufkühlung 216
— für Unter-Tage-Betrieb 127
Signalmotor 215
Signalstellerei, selbsttätige 215
Signalübertragung auf fahrende Züge 214
Signalwesen 214
Silbenverständlichkeit, Messung 190
Simultantelegraphie 173
Sinus- u. Tangensrelief 241
Soffittenfassung, berührungsschutzsichere 62
Solenoid-Kontakt von BBC 65
Sonderbewetterung 144
Sozialtechnisches 2
Sozialversicherung
Spannung, arithmetischer Mittelwert, Messung 224
—, Normung 12
—, Reglung 35
Spannungen, hohe, Messung 223
Spannungsabfall e. Freileitung 242
Spannungserhöhung durch plötzliche Laständerung 71
Spannungsmesser 227
Spannungsmessung 223
Spannungsnormen 12
Spannungsregler, automatische, für Generatoren 219
Spannungsreglung, selbsttätige 93
Spannungsrückgangsrelais 64, 74
Spannungsrückgangszeitauslöser 68
Spannungssucher 11, 220
Spannungsteiler 220
Spannungsverstärkung, Messung 225
Spannungsvorgänge bei Störungen 71
Spannungswandler 31
Spartransformator 92
Speicheranlage, hydroel. 90
Speicherbatterien 78
Speicher-Seespiegel, Konstanthaltung 102

Speisewasser, Behandlung 90
—, Erwärmung 90
Sperrschalter f. Zähler 230
Sperrschalteruhr 233
Spiegelantennen 180
Spiegelbeleuchtung 108
Spinnerei 132
Spinnzentrifugenantrieb 133
Spitzenausgleich in Kraftwerken 90
Spitzendeckung 78, 90, 94, 95
Spitzenkraft durch Fernversorgung 78
Spitzenstrom, Erzeugung 78
Sprache, Untersuchung 192
Sprachübertragungsanlagen 207
Sprechapparate 202
Sprungwellenprobe 72
Spulen, Apparat zum Prüfen 221
—, Bau 182
—, Herstellung 173
—, Hochfrequenzwiderstand 223
—, verlustarme 178
—, Widerstand i. Schwingungskreisen 249
Spulenkoppler 213
Spulenprüfung auf Windungsschluß 17
Spulenprüfverfahren 222
Spulenverluste 182
Spulenwickelmaschine 145
Spurkranzschweißmaschine 147, 148
Spurlager 17
Stabilität der Kraftübertragung 15, 77
— der Uebertragungsleitungen 38, 39
Stabilitätsbedingungen für Rotationsbewegungen 17
Stabstromwandler 225
Stadtbahnmotoren 17
Stahl, direkt aus Erz 165
—, Herstellung 165
—, nichtrostend 239
—, nichtrostenden zu brünieren 163
Stahlaluminiumseil 55
Stahldübel 62
Stahlpanzerrohre, Kontakt 61
Stangen, s. a. Maste
—, Zubereitungsverfahren 169
—, — mit Teeröl 170
Stangenlöcher, Aussprengen 170
Starkgas 89
Starkstrom-Freileitungen 11
Starkstromanlagen in Schlagwettergruben 7
Starkstromrelais 219
Starkstromstörungen, Bekämpfung 201
Station (Umspannwerk), fahrbare 93
Statistik der elektrischen Energie 12
— der Stromerzeugung 86
Staubabscheidung aus Gasen 156
Staubbekämpfung 156
Staubexplosionen 3
Staubrückgewinnung 156
Staubsauger 143, 144
Steatit 48
Steckanschlüsse 63
Steckdose 63
Stecker mit Erdungsstift 6
— mit Kupplung 63
Steckerkupplungsdose mit Transformator 63
Steckspule 213
Steckvorrichtung f. explosionsgefährliche und feuchte Räume 63
—, gekapselte 63
Steinkohle, Schmelztemperatur 217
Steinkohlenbergbau, el. Betrieb 127
Steinmetzkoeffizient, Inkontanz 235
Steinsalz, Durchschlag 245
Stellwerk für Rangierzwecke 215
Stellwerkwesen 214
Sternpunkt, direkte Erdung 75
Sternverseilung 170
Sternvierer-Kabel 190
Steuerfragen 10
Steuergerät, Bewertung 11
Steuerung hochfrequenter Ströme 178
Stiazähler 233
Stockschutz 56
Stopfei, leuchtendes 108
Störfaktor-Messung 191
Störungen bei Bahnkabeln 190
— durch fremde Sender 212
— durch Quecksilberdampfgleichrichter 181
—, Schutz 191
Störungskolonnen 94
Störungsmelder für Zähler 229
Störungsmeldesystem 216
Störzentren, atmosphärische 210
Stoßkurzschlußstrom 20, 21
—, Messungen 33
Stoßregulierung 178
Strahlenschutz 250
Strahlung, erythembildende 250
— bei Gasentladungen 248
—, ultraviolette, Messung 248
Strahlungslaboratorium in Mailand 221
Strahlungspyrometer 217
Strahlwerfer, parabolischer 177; s. a. Beam
Straßenbahnen, el. 116
— Anlagen
Barmer Bergbahn 118
Berner Oberland-Bahnen 119
Budapest 119
Cagliari 119
Duisburg 119
Durham 119
Eßlingen-Denkendorf 119
Frankfurt a. M. 118
Frankfurt a. O. 119
Freiburg i. Br. 119
Haag 119
Holland 119
Kiew 119
Köln 119
London 116, 119
Magdeburg 118
Mailand 119
Marburg 119
Merida 116
Nashville 119
Ostvirginien 119
Paris 119
Pittsburgh 119
Poetto 119
Rom 119
Shanghai 119
Sidney 119
Singapore 119
Weimar 118
—, Aufhängung der Fahrleitungen 117
—, Ausbesserungshallen 117
—, Ausrüstung 116
—, Bekämpfung der Elektrolyse 117
—, Beschwerden des Publikums 116
—, Energiebedarf 116
—, Fahrgeschwindigkeit 116
—, Fahrleitungen, beidrahtlose 117
—, Fahrleitungsmaterial 116
—, Lärm 116
—, Motorwagen, Lebensdauer 116
—, Netzberechnung 117
—, Niveaukreuzungen 117
—, Normen für Fahrdrähte 116
— und Omnibus 116
—, Rückleitung 116
—, Schienen 116, 117
—, Schienenverbinder 117
—, Schneebeseitigung 116
—, Schnellverkehr 116
—, Stromabnehmer 118
—, Stromzuleitung 116
—, Tariffragen 116
— -Umformerwerke 93
—, Verbesserung älterer 116
—, Verkehr, Beschleunigung 116
Straßenbahnen, Wettbewerb mit dem Kraftwagenverkehr 116
—, Widerstandsbremsung 116
Straßenbahnmotoren, Aufhängung 117
—, Erwärmung 118
—, Lüftung 118
Straßenbahnlampe 110
Straßenbahnunfälle 2
Straßenbahnwagen 118
—, Anstrich 117
—, Antrieb 118
—, Bremse 118
—, Gelenkwagen 117
—, moderne 117
—, Reinigung 118
—, Schaltung 118
—, Untergestell 118
—, Zwillingswagen 117
Straßenbeleuchtung 108
—, Kontrolle 91
Straßenfahrzeuge, el., Verwendung i. städt. Betrieb 122
Straßenlampen, Schalten mit HF-Strömen 214
Straßenschilder, Beleuchtung 108
Straßenverkehrs-Lichtsignale 216
Streckenförderung 129
Streckenvortrieb mit el. betrieb. Maschine 129
Streifensicherungen 63
Streufelder-Verteilung 20
Streuspannung 15
Streustrahlung 251
Strobodyne 209
Strom für Licht 84
Strom abhängig von der Frequenz 243
Stromabnahmesteigerung 85
Stromabnehmer in Pantographenform 127
Stromabsatz, Werbung 86
Stromausfuhr 10, 79, 81
Strombegrenzer 233
Stromdiebstahl 9
—, Erkennung 229
—, Ermittlung 76
Stromdurchfuhr 79
Ströme, kurzzeitige, Messung mit der Funkenstrecke 223
—, periodische, Ausbreitung 243
Stromkreis, allgemeine Sätze 241
—, el., Theorie 241
Stromkurven, Analyse 226
—, Aufnahme 226
Stromlieferungsverträge 9, 86
Stromlinienfeld von Wechselströmen in der Erde 219
Strommesser 227
— kleiner Abmessungen 227
Strommessung 223
Strompreise 80
— für landwirtschaftliche Abnehmer 139
Stromresonanz, graphisch dargestellt 242
Stromschwankungen in gekoppelten Schwingungskreisen 243
Stromsicherungen 63
Stromsperre 9
Stromsperrklausel 10
Stromstöße beim Einschalten von Drehstrommotoren 35
Stromverbrauch bei Großabnehmern Messung 222
— im Haushalt 150
—, häuslicher 151
—, Zunahme in Abhängigkeit vom Bevölkerungszuwachs 76
Stromverdrängung in rechteckigen Leitern 225/26
Stromverlauf auf Freileitungen 169
— auf Kabeladern 169

Stromversorgung, gesetzliche Reglung 76
— der Great Northern-Bahn 102
— von Groß-Berlin, 79
— von London 82
— von Ostpreußen 80
— von Schlesien 79
— von Schleswig-Holstein 79
Stromverteilung im linearen Leitersystem 241
— und -Verluste e. Leiters 243
Stromverwertung 84
Stromwandler 31
—, Aufbau 225
—, kurzschlußfeste 225
— mit Nickeleisenkern 225
—, Prüfung 220
Stufenphotometer 237
Stumpfschweißen 148
Stumpfschweißmaschine 148
Stützisolatoren 91
Summenzähler, el. 219
Summerbetrieb 173
Superhet-Empfänger 201
Superheterodyne 201, 209
Supraleitfähigkeit 246
Sursum-Automat 64
Suszeptibilität 235
Symbole, graphische, für Starkstrom 13
Synchrongeneratoren, parallel arbeitende 36
Synchronkondensatoren in langen Leitungen 38
Synchronmaschine, Blindstrom 20
—, Diagramm für konstante Erregung 20
—, Schnellerregung 35
—, Selbsterregung 20
—, Streureaktanz 33
—, Theorie 20
Synchronmotoren 19
— mit Anlaßwicklung 127
—, selbstanlaufende 14
— unter verschiedenen Arbeitsbedingungen 21

Tachometer, Eichung 218
Tagesbeleuchtung, Berechnung 107
Tarif, grundsätzliche Bedingungen 86
— für Hausgebrauch 86
— für die Landwirtschaft 86
Tarifapparate 232
Tariffragen 85
Tarifhöhe 76
Tarifierung 231
—, rationelle 232
Tarifwerk 233
Tarifzähler 230
Taschenlampenbatterien 11
—, Bewertung und Prüfung 11
Tastzeichen, Wiedergabe 178
Tauchelement 158
Tauchmotor 129, 142
Tauchpumpensätze 142
Teeplantagen, el. betrieb. 136
Teetrockner 154
Teilkapazität, Messung 223
Telegraphen- und Fernsprechwesen 174
Australien 174
Belgien 174
Deutschland 174
Estland 174
Island 174
Niederländisch-Indien 174
Norwegen 174
Österreich 174
Pacific Cable Ges. 174
Schweden 174
Schweiz 174
Siam 174
Spanien 174
Südafrikanische Union 174
Vereinigte Staaten 174
Telegraphenämter, amerikanische, Dienstbetrieb 173
—, einheitliche Einrichtung 174
Telegraphenapparate 172
—, Entwicklung zum Einheitsapparat 172
Telegraphenbatterien 173
—, Pufferbetrieb 173
Telegraphenbetrieb, Wirtschaftlichkeit 173
Telegraphenkabel im Stillen Ozean (Mumetall und Permalloyumspinnung) 171
Telegraphenleitungen, Störungen durch el. Bahn 173
Telegraphenschaltungen 172
Telegraphenstangen, Kyanisieren 169
— s. a. Maste u. Stangen
Telegraphenübertragung mit Entzerrung und Neubildung der Zeichen 172
Telegraphenzeugamt, Einrichtung 170
Telegraphie, drahtlose, s. Funktelegraphie
—, Statistik 174
Telegraphiergeschwindigkeit 169, 172
— von Drucktelegraphen 173
—, Einfluß der Leitungsverzerrung 173
Telegraphierschaltungen, Nachbildungen 169
Telegraphierübermittlung, Schnelligkeit 169
Telegraphierzeichen mit dem Kopffernhörer aufgenommen 173
Telegraphistenwettstreit in Como 173
Telephon, aperiodisches 192
Telephonie 189; s. a. Fernsprechwesen
—, transkontinentale 193
Telephonkabel, Fehlerortsbestimmung 189
Telephonmeßbrücke mit Gleitschieber 221
Telephonprüfung 191
Teletypapparat, Mehrfachbetrieb 174
Temperaturanstieg 16
Temperatur-EMK-Kurven von Thermoelementen 217
— -Kontrollapparat 217
Temperaturregler 150, 217
Temperaturüberwachung 156
Temperaturverlauf an d. Anode e. Röntgenröhre 247
Tenalan (Isolierstoff) 47
Tetrachlorkohlenstoff 92
Teufenzeiger 127, 216
Textilindustrie, el. Antrieb 132
Textilveredlung 132
Theater, Lichtspielhäuser, Vorschriften 11
Theaterbeleuchtung 108
Thermoelement aus Edelmetall 248
— z. Heizen v. Verstärkerröhren 248
—, Messung 248
Thermoradiometer 217
Tiefbrunnenpumpen 142
Tiefenmeßvorrichtung 218
Tiefpumpenausrüstung 127
Toleranzen 12
Tonfilter beim Lautsprecher 212
Tonfilterkondensator 212
Tonfrequenzen, Röhrengenerator 220
Tonfrequenztelegraphie 172
—, Trägerfrequenzen 169
Tongenerator für sinusförmige Schwingungen 185
Torf für Industriefeuerungen 89
Torsion, Einfluß auf d. Magnetisierung 235
Totmannsicherung 119
Trägertelephonie 213; s. a. Hochfrequenztelephonie
—, Anlagen 213, 214
Trägertelephonie, Systeme 213, 214
—, Vergleich mit Rundfunk 213
Tränkmittel 48
Transatlantische Telephonie 208
Transformationskosten, jährliche 32
Transformator 29
—, Anzapfungen, Umschalten während des Betriebes 36
—, Bau 30
—, —, Bruchteile von Windungen 30
—, Berechnung 30
—, Beschreibung 31
—, Betrieb 32
—, Dreieckschaltung 32
—, dreischenkliger 74
—, Drosselwirkung 30
—, Ersatzschaltung, Theorie 242
—, Erwärmung 30
—, Fe- zu Cu-Verluste 31
—, Fe-Querschnitt 30
—, Fe-Verluste 32, 235
—, Isolierfestigkeit 33
—, Kaskadenschaltung 29
—, Kreisdiagramm 29
— für Lichtbogenschweißung 30
—, luftgekühlter, Hilfsvorrichtungen 30
— mit Luftkühlung 30
—, mechanische Kräfte 30
— mit N-Füllung 32
—, Ortskurven 241
—, Parallelarbeit 32
—, Parallelschalten 36
—, Schutzringe gegen Wanderwellen 31
—, Schutzvorrichtungen 31
—, Spannungsänderung unter Last 32
—, Streuflüsse 31
—, Theorie 29
—, Ueberspannung 29
—, Verbindung mit Gleichrichter 32
— mit 3 Wicklungen 29
Transformatorblech, Güte 17
Transformatorkerne, runde 30
Transformatorklingel 219
Transformatoröl 11
—, Wassergehalt 49
Transformatorschutz 68
Transportanlagen, ländliche 138
Transportmaschinen 145
Transportvorrichtungen 139
Treidelsystem 141
Trennschalter 67
Treppenbeleuchtung 63
Treppenhausbeleuchtung (Uhr) 217
Triebwagen 119, 120
—, benzinel. 121
—, petrolel. 121
Trivektor 230, 231
Trocken-Gleichrichter 27
Trockenmethoden für große Elektromaschinen 16
Trockenofen 153
Trockenprozeß 144
Trockenzentrifuge 145
Tropadyne 209
Tuchpressen, el. beheizt 133
Tunnelbeleuchtung 108
Turbinenregler 94
Turbogebläse, el. betrieben 125, 143
Turbogengeneratoren 14
—, Bestimmung der Verluste 20
—, Fortschritte 19
Türkontakte für Beleuchtung 219
Turmuhr, el. 217
Türverrieglung 216
Türverschlüsse, elektro-pneumatische 155
— für Untergrundbahnen 155

Ueberlandnetze 39
Ueberschläge, ungeklärte 71
Ueberschlagsspannung von Hochspannungsisolatoren 224

Ueberschußenergie 77
Uebersee-Telegraphie, drahtlose deutsche 181
Ueberspannung 71, 72
— durch Blitzschlag 254
—, elektrolyt. 240
—, Messung 71, 223
—, Schutz der Stromwandler 73
— in Transformatorenwicklungen 72
Ueberspannungsableiter 254
Ueberspannungsschutz 72
Ueberspannungsvorgänge 71
Ueberströme 73
—, Darstellung 241
Ueberstromrelais 73
Ueberstromschnellschalter 73
Ueberstromschutz 73, 74
Uebertrager für Fernsprechverstärker 194
—, graphische Methoden 242
Uebertragung, elektromagnetische, Richtungsstörungen 177
Uebertragungsleitung, Umstellung v. 66 auf 132 kV 43
Uebertragungsleitungen, Stabilität 38
Überwachung von Betriebsvorgängen 217
Uhren, el. 217
—, Fernregulierung 217
— f. Futterkocher 230
Ultra-Kurzwellen 184
Ultradyn 209
Ultramikrometer 218
Umformer 26
Umformersätze, parallel arbeitende 36
Umformerwerke, selbsttätige 92
Umgebungstemperatur 15
Umkehr-Blockstraße, el. 130
Umkehrmotoren 130
Umspannwerke 91, 93, 94
—, fahrbare 93
— in Großstädten 93
Unfälle, el. 2, 3, 249
— Gründe 2
—, tödliche 2
Unfallschutz 5
Unfallstatistik 4
Unfallverhütung 4, 5, 7
Unfallverhütungsausschuß 4
Unfallverhütungsbild 6
Unfallversicherung 5, 7
Universal-Schweißgerät 148
Universalinstrumente 227
Universalkleinmotor 146
Universallautsprechertonfilter 212
Universaleichtafeln 231
Universalmaschinensatz für Lehrzwecke 23
Universalmeßinstrument, tragbares 227
Universalphotometer 237
Universalrelais 219
Unter-Tage-Maschinen, el. betr. 129
Unterlagerungstelegraphie 172
Unterwerke 92
in Chicago 103
Ealing 101
Ilford 101
von St. Louis 103
in Montreal 103
Rheinau 96
Salem 103
Seebach 98
Temple 103
Töß 98
Wankegan 102
Wien 97
Wölfersheim 96
—, Betriebskontrolle 91
Unterwerke Gleichrichter-UW 96
—, selbsttätige 92
—, selbsttätige Lüftung 92
Untergrund-UW 96
„Upat"-Dübel 62

Vakuum, Bestimmung 110
Vakuummeßeinrichtung, el. 219
Vakuumpumpen 143
Ventilableiter 72
Ventilatoren 144
Verba-Befestigungsbolzen 62
Verbrauch des rein el. Hauses 150
—, spezifischer d. Glühlampe 110
Verbrauchsmessung 228
Verchromung 164
Verdingungsordnung 12
Verdrillungsmast 57
Vereinheitlichung der Frequenz 82
Vergußmassen 59
— für Kabelzubehörteile 10
Vergütungszähler 232
Verladevorrichtungen 139
Verluste, el., Theorien 244
—, dielektrische, Messung 223
—, zusätzliche bei Asynchronmotoren, Messung 32
Verlustwinkel, Messung 222
Verrechnung des Stromverbrauchs 151
Verschiebelokomotive mit Akkum. 123
—, dieselel. 121
Verschwelung 89
Verstärker zu Permalloyseekabeln 171
—, Scheinkapazität 200
Verstärkerämter 194
Verstärkereinrichtung für Herztöne u. Atemgeräusche 249
Verstärkerröhren 196, 197
—, innerer Widerstand 198
—, Mikrophonwirkung 199
Verstärkung, elektr. beim Lautsprecher 211
Verstärkungsgrenze 194
Verstärkungskonstante einer Röhre 198
Verstärkungskurven, rechteckige 194
Verstärkungsmessungen, Meßeinrichtung 194
Versuchsanstalt für Kurzschlußwirkungen 65
Verteilerschrank 173
Verteilungsleitungen, Normung 60
Verteilungssysteme 42
— und deren Reglung 38
Verzerrung 189
— bei Gleichrichtern 183
— in Röhren 199
— im Rundfunk 207
— der Wellenausbreitung 210
Verzinnungsbad 162
Vibrationen in Einphasenmaschinen 17
Vibrationsgalvanometer 227
—, Resonanzschärfe 227
Vibrationstachometer 216
Vibrometer 219
Vielfachtelegraphie 173
Vierdrahtleitungen, Verbindung 195
Vierpole, Gleichungsdeterminante 243
Vogelantenne 213
Vollbahnen, el. 111; s. Bahn, el. Anlagen
Vorbehandlung für Galvanotechnik 162
Vorgänge, el., an parall. Drähten, Ausbreitung 243
Vorkontaktwiderstände 22, 35
Vorort-Anlagen, el. 128
Vorortbahnen 115
Vorschriften 15
— für Gerätesteckdosen 149
— u. Normen der Tschechoslowakei 13
— für Starkstromfreileitungen 54
—, technische 10
Vorwiderstände für Leistungsmesser, Phasenwinkel 223

Wachvogel (Sicherheitsapparat) 216
Waggonkipper 142
Wählerbau 202
Wählerbetrieb, Auswirkungen 201
—, Ersparnis 206
Walzen, el. beheizt 153
Walzenstraßen 130
Wälzlager gegenüber Gleitlager 17
Walzwerke 129
Walzwerkstraße, kontinuierliche 130
Wanderbad, galv. 163
Wanderschrift 109
Wanderwellen 72
—, Abflachung 244
—, Abnahme 244
—, Aufnahme 223, 226, 244
—, gefährliche 244
—, mathematische Grundlage 72
—, Studienanlage 254
—, Theorie 71
—, Wirkung auf Wicklungen 72
Wanderwellenanzeiger 71
Wandler, Prüfung 222
—, Wirkungsweise 225
Wärmebehandlung, el. 152
Wärmedurchgang durch Isoliermaterial 149
Wärmeerzeugung, elektr. 149
Wärmekraftmaschinen 89
Wärmekraftwerke der USA 89
Wärmespeicher 78, 90, 233
Wärmespeicherherd 151
Wärmespeicheröfen 152
Wärmespeicherung im Haushalt 151
Wärmeverbrauch der Kraftwerke 89
Wärmewirtschaft 90
Warmwasserspeicherung 84
Warte s. Schaltwarte
Wäschereimaschinen 145
Waschmaschine 144, 145
Wasserelektrolyse 239
Wasserhaltungen 128
Wasserkocher 151
Wasserkraft 88
—, Heranziehung zur Steuer 10
— der Meere 88
Wasserkraftausbau Frankreichs 88
— Italiens 88
Wasserkräfte von Bayern 87
Wasserkraftgeneratoren, Aufbau 21
Wasserkraftmaschinen 90
Wasserkraftwerke, selbsttätige 90
Wassermesser 216
Wasserprüfapparat 218
Wasserstoffelektrode 238
Wasserturbinengeneratoren 15
Wasserversorgungsanlage, selbsttätige 142
Wasserwerk 142
Wasserzersetzung 166
Weberei 132
Webstuhlantriebe 133
Wechselspannung, vektorielle Bestimmung 224
Wechselstrom-Hochspannungsschaltgerät 11
— -Kommutator-Motoren 25
—, Leitung durch die Erde 253
—, Meßinstrumente 227
— -Niederspannungsnetz 43, 44
Wechselstrombrücke mit vier komplexen Zweigen 242
Wechselströme, Ausbreitung 189
— verschiedener Frequenzen, Ueberlagerung 242
Wechselstromerzeuger 19
—, Erregung bei verschiedener Belastung
Wechselstromfernwahl 204
Wechselstromgeneratoren, große 21, 22
Wechselstromgrößen 12
Wechselstromkomponente von Gleichrichterströmen, Messung 222
Wechselstromkorona 72
Wechselstromkreis, Rechengrößen 241
—, Schiebedrossel zur Regulierung 221
—, Strommaximum 241

Wechselstromleistung, kleine, Messung 224
Wechselstrommagnetisierung 235
Wechselstrommessungen, Doppelbrücke 221
Wechselstromprobleme mit Magnetisierungskurven 242
Wechselstromrelais 173
Wechselstromröhren 197
Wechselstromtelegraphie 172, 173, 174
Wechselstromzähler, kleine 230
Wecker, wasserdichter 219
Wegerecht 54
Weichgummiisolation für Seekabel 171
Weitverkehrsleitungen, Betrieb 195
Wellen, el., Absorption 175, 176
—, Ausbreitung 176
—, — längs der Erde 175
—, —, magn. Stürme 176
—, Ausstrahlung 178
—, Erzeugung 178, 248
—, meteorologische Einflüsse 176
—, Neigungswinkel 177
—, zwei, durch einen Röhrengenerator 179
Wellenausbreitung 174
—, Beobachtungen 210
—, Gleitflächen in der Atmosphäre 176
Wellenfeld, elektromag., Störungen 249
Wellengleichheit, Erzielung 209
Wellenkontrolle 184
Wellenlänge, Messung 224
—, Ueberwachung 224, 225
—, Veränderung 248
Wellenmesser 185, 212, 225
—, Eichung 224
— mit engem Frequenzband 225
Wellenmessung mit piezoelektr. Kristall 224
Wellenspektrum, el. 249
Wellenwiderstand homog. Leitungen 244
— v. Kettenleitern, Nachbildung 244
Werkbahnen 120
Werkschulen 1
Werkstofftagung 14
Werkzeugmaschinen, el. betr. 131, 132, 145
—, Anlaßapparate 131
—, Druckknopfsteuerung 131
Western-Union Verkehrstechnik 174
Weston-Normalelement, Unsicherheiten 238
Wickelkondensator 202
Wicklung, Temperatur 16
Wicklungsfaktoren 16
Wicklungstrocknung 16
Wicoro-Wanddurchführung 62
Widerstand von Blechen 223
—, Messung 223
—, magnet., Gesetz 234
Widerstände für hohe Spannungen, Frequenzabhängigkeit 226
Widerstandsberechnung 38
Widerstandsdrähte für Heizkörper, Temperaturbeständigkeit 45
Widerstandsmaterial 37, 38
Widerstandsmesser 228
Widerstandsöfen 153
Widerstandsschweißung 148
— von Rohren 148
Widerstandsverstärker 209
—, Anodenstrom 199
—, Kopplungselemente 199
Widerstandsverstärkung 199
Wiederbelebung scheintoter Neugeborener 249
Wiederherstellung der el. Kurvenform 169
Wiener Messe 213
Winddruckzeiger 217
Winden, el. betr. 125, 139
Windenmotor für Bergwerksanlagen 19
Windenprüfmaschine 142
Windkraft 88
Windkraftanlagen 88
Windrichtungszeiger 217
Windungsschlußschutz 74
Wirbelstromanker 24
Wirbelstrombremse 34
Wirbelströme im Ankerkupfer 16
— in einem Eisenkern 246
— in einem Kabel 243
Wirbelstromverlust 16
— in einer Scheibe, durch Magnetpol 228
Wirk- und Blindleistung, Bestimmung 230
— und Blindleistungsmesser mit Kurbelwähler 228
— — —, schreibender 228
Wirtschaftlichkeit der Kraftwerke 84
Wohlfahrtseinrichtungen 8
Wohnungsinstallation auf Kosten d. EW 232
Wohnungssteckvorrichtungen 63
Wolframdraht, Herstellung 110
—, thorierter 163, 196
Wolframspiralofen 153

Zähler amerik. u. ausländ. Herkunft, Vergleich 229
— für el. Fahrzeuge 233
— mit gestreckter Kurve 232
—, Installation 231
—, Isolationsprüfung 230
—, Kontrolle 230
—, Korrektionsfaktor 228
— der Prüfordnung 229
—, Systembeschreibungen 233
—, Temperaturfehler, kompensierte 228
—, Unterlager 232
—, Verkehrsfehlergrenzen 229
Zählerangaben, Einfluß der 3. Harmonischen 228
Zählerbau 232
Zählertafel 233
Zeiten, sehr kurze, Messung 217
Zeitkonstante, thermische 16
Zeitmesser 202, 217
Zeitrelais 92, 155
Zeitschalter, automatischer 63
Zeitzähler 232
Zellen, photo-el., Charakteristik 247
—, —, Herstellung 248
—, —, bei Musikwiedergabe 247
—, —, in der Photometrie 247
Zementindustrie, el. Antr. 135
Zentralklemme mit Doppelkonus 62
Zentrifugalpumpen 143
Zentrifugenantrieb 133
Zieherscheinungen 178, 179
Ziehöfen 153
Zink 166
—, galv. gewonnen 162, 166
Zinn, galv. gewonnen 162
Zinnschmelzbad 153
Zonen, tote 177
Zuckerindustrie 135
Zug, magnetischer 15
Zuganker 57
Zugbeeinflussung 215
—, selbsttätige 214
Zugbeleuchtung 109
Zugheizung, el. 112
Zugkontrolle, el., Stromlauf 215
Zugschalter 63
Zugspitzenbahn 141
Zugüberwachung, el. 215/16
—, selbsttätige 215
Zündanlagen für Flugzeuge 155
Zündapparate 154
Zündkerze 155
Zündmagnete 154
Zündung, elektr. 154
— von Schlagwettern 3
Zusammenarbeiten von Dampf- und Wasserkraftwerken 78
Zusatzverluste in der Nut 15
— in Stabwicklungen 20
Zweifadenlampen 155
Zweipol, Impedanz 244
Zweischichtwicklung 16
Zwischenfrequenzverstärkung 201

Strecker's Jahrbuch

ist fortgesetzt

durch:

TECHNISCHE ZEITSCHRIFTENSCHAU

mit Bücherschau

Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure und vom Verband Deutscher Elektrotechniker

Sie sichtet alle bedeutenden deutschen und ausländischen Zeitschriften und wertet ihren Inhalt schnell und regelmäßig in kurzen, gehaltvollen Referaten aus.

Die Anordnung ist übersichtlich und für Karteizwecke geeignet.

In Jahresbänden gesammelt, bildet sie ein überaus wertvolles Nachschlagewerk für die gesamte technische Literatur. Die Technische Zeitschriftenschau erscheint zweimal monatlich und kostet vierteljährlich 7,25 RM, für Mitglieder des V. d. I. und V. D. E. 6,50 RM.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung und den

VDI-Verlag G m b H.
Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40

2337. Mit ausführl. Ber.: **Kesselanlagen für Großkraftwerke,** Betrachtungen und Richtlinien. Berlin 1928. VDI-Verlag. 176 S. 282 Abb. im Text, 2 Tafeln, 8 Zahlent. Pr. geb. RM 19.—. Ausgehend v. d. Kessel- u. Kohlenaufbereitungsanlage des Großkraftwerkes Klingenberg behandelt der Verf. d. an neuzeitl. Feuerungs- u. Kessel- f. sehr hohe Dampfleistgn. gestellten Anforderungen u. zeigt, wie f. ihre Erfüllg. zu beschreitenden Wege. Dann werden mehrere Sonderprobleme, wie Zwischenüberhitzg., wirtschaftlichster Kesselwirkungsgrad, Schaffg. großer Momentanreserven, mechan. Roste od. Staubfeuerungen, Einzelmühlen od. Zentralmahlanlagen usw. besprochen. R.

2338. **Röhrenkessel mit Umkehrkammern.** Horizontal return-tubular boilers. Einige Betrachtgn. über wagerechte Röhrenkessel m. Umkehrkammern, ihr Anwendungsgebiet u. Verbesserungsmöglichkeiten. — D. Engng. Power Bd. 67 (1928) Nr. 7. S. 281/85. (2 Abb. 5 Tab.)

2339. **Kesselexplosion / Turbinendampfer.** The boiler explosion on the Clyde turbine steamer King George V. Explosion entstand durch Platzen eines Kesselrohres. Der Dampfer ist bisher d. erste m. Hochdruckdampf (18 at/ 400°) arbeitende in regelmäßigem Betrieb befindl. Schiff. Ursache der Explosion sehr starker Kesselsteinbelag der durch Spalg. m. rohem, teilw. hartem Zusatzwasser entstanden war. Zur Vorbeugg. baut man jetzt eine Verdampferanlage f. d. Aufbereitg. des Speisewassers ein. — Engineer Jg. 145 (1928) Nr. 3767. S. 326. Pr.

2340. **Erfahrungen mit einem Kesselsteinverhütungsmittel.** Wasserreinigungsverfahren, d. auf Zusätzen od. Umsetzgn. anorganischer Art beruhen, verursachen stets höhere Anlagekosten, während d. Zusatz organ. Stoffe fast keine Kosten f. Apparatur usw. entstehen. Für mittlere u. kl. Betriebe ist es mögl., durch Verwendg. solcher organ. Kesselsteinverhütungsmittel erheld. Ersparnisse zu erzielen, wie Versuche mit Tanfelrid auf einem kleineren Hüttenwerk gezeigt haben. Tartelrid ist eine Mischg. v. organ. u. anorg. Stoffen u. besteht aus etwa 35 vH getrocknetem Sulfitablauge, 64 vH Wasser u. 1 vH mineral. Bestandteilen. — N. Bavaud. Archiv f. Wärmewirtsch. Bd. 9. (1928) Nr. 4. S. 111/13. (6 Abb. 3 Tab.)

2341. **Dampfrohrleitungen.** Berechnungs- und Konstruktionsgrundlagen für Dampfrohrleitungen, insbesondere für Hochdruckdampf. Formeln zur Berechnung der Rohrleitungen für Dampfkraftwerke und die der mit diesen in Verbindung stehenden Werken unter besonderer Berücksichtigung der Berechnungsgrundlagen für Hochdruck-Rohrleitungsanlagen sami. deren Konstruktionen, sowie sämtlichen physikalischen und chemischen Materialeigenschaften. — P. Escuis Röhrenindustrie Jg. 21 (1928) Nr. 1. S. 8/10. Nr. 2. S. 25/27. Nr. 5. S. 111/13. (18 Tab.)

2342. **Verbrennungsstudien.** Zusammensetzg. trockener Rauchgase versch. Brennstoffe, Ausnahmestellg. d. Kohlenoxyds. Vergasg. v. Kohle m. Sauerstoff u. Wasserdampf. Zusammensetzg. d. so erhaltenen Generatorgases. Luftbedarf u. Rauchgase. Bunte-Diagramm. Rechner. Auswertg. d. Bunte-Diagramms. Prüfg. d. Ergebnisse am Generatorgas-Betrieb. — F. Schuricht Feuerungstechn. Jg. 16 (1928) Nr. 5. S. 94/96. (2 Abb. 4 Tab.)

2343. **Wirbelbrenner für Kohlenstaub.** Vorbedingungen f. gute Verbrennung in der Brennkammer; Gute Mischg. v. Staub u. Luft. Beschreibg. versch. neuer amerik. Bauarten u. kritische Besprechg. ihrer Vor- u. Nachteile. — O. Krauss. Archiv f. Wärmewirtsch. Bd. 9. (1928) Nr. 4. S. 121/24. (12 Abb.)

Die zuverlässigsten Nachschlagewerke!

Technologisches Handbuch der Elektrotechnik und der Elektrochemie

Eine Enzyklopädie der Elektrotechnik

Herausgegeben von ALFRED SCHLOMANN

Din B 5, XX/906 Seiten mit 3493 Abbildungen und zahlreichen Formeln / 1929

In Leinen gebunden RM 45,— (für VDI- und VDE-Mitglieder RM 40,—)

Illustrierte Technische Wörterbücher

in sechs Sprachen (Deutsch, Englisch, Russisch, Französisch, Italienisch, Spanisch)

Band II

Elektrotechnik und Elektrochemie

II., verbesserte, vervollständigte und stark vermehrte Auflage

Herausgegeben von ALFRED SCHLOMANN

Din B 5, XXIV/1304 Seiten mit 3965 Abbildungen und zahlreichen Formeln / 1928

In Leinen gebunden RM 80,— (für VDI- und VDE-Mitglieder RM 72,—)

Beide Bände sind entstanden unter Mitarbeit zahlreicher Fachleute und Industriefirmen, unter Mitwirkung des Ausschusses zur Förderung der Herausgabe der Illustrierten Technischen Wörterbücher beim Deutschen Verbande Technisch-Wissenschaftlicher Vereine und unter Förderung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, des Vereines deutscher Ingenieure und des Zentralverbandes der deutschen elektrotechnischen Industrie

Beide Werke sowie ausführliche Prospekte sind durch jede Buchhandlung zu beziehen!

Technische Wörterbücher-Verlag G. m. b. H. / Berlin

Alleinauslieferung für In- und Ausland:

VDI-Verlag G. m. b. H. / Berlin NW 7

Weitere Literatur über Elektrotechnik:

Neuere Bauformen von Elektrodendampfkesseln

Von Reg.-Rat Dr.-Ing. ZEULMANN
Din A 4, 13 Seiten mit 28 Abbildungen / 1926
Broschiert RM 1,80 (für VDI-Mitglieder RM 1,60)

Fernmeldeleitungen beim elektrischen Zugbetrieb der deutschen Reichsbahn

Beiträge zur Frage der Schwachstromstörungen durch Wechselstrombahnen
Von Ministerialrat OTTO BRAUNS und Reichsbahndirektor WILHELM WECHMANN
Din A 5, VI/99 Seiten mit 37 Abbildungen / 1925
Broschiert RM 6,— (für VDI-Mitglieder RM 5,40)

Die dieselelektrische Lokomotive

Von Prof. Dr.-Ing. E. h. G. LOMONOSSOFF
Aus dem russischen Manuskript übersetzt von Dr.-Ing. E. MRONGOVIUS
Din A 4, VIII/186 Seiten mit 285 Abbildungen / 1924
Broschiert RM 12,— (für VDI-Mitglieder RM 10,80)

Theorie der Schüttelschwingungen und Untersuchung der Schüttelerscheinungen von elektrischen Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben

(Forschungsheft 266). Von A. WICHERT
Gr. 8°, 120 Seiten mit 138 Abbildungen / 1924
Broschiert RM 4,50 (für VDI-Mitglieder RM 4,—)

Künstlicher Kautschuk für elektrische Isolierungszwecke

(Forschungsheft 250). Von Reg.-Rat Dr.-Ing. KURT GEISLER
Gr. 8°, 89 Seiten mit 57 Abbildungen und 15 Zahlentafeln / 1922
Broschiert RM 2,— (für VDI-Mitglieder RM 1,80)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung!

VDI-Verlag G. m. b. H. / Berlin NW 7

Triasdruck GmbH, Berlin S 14, Dresdener Straße 97

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 112335960